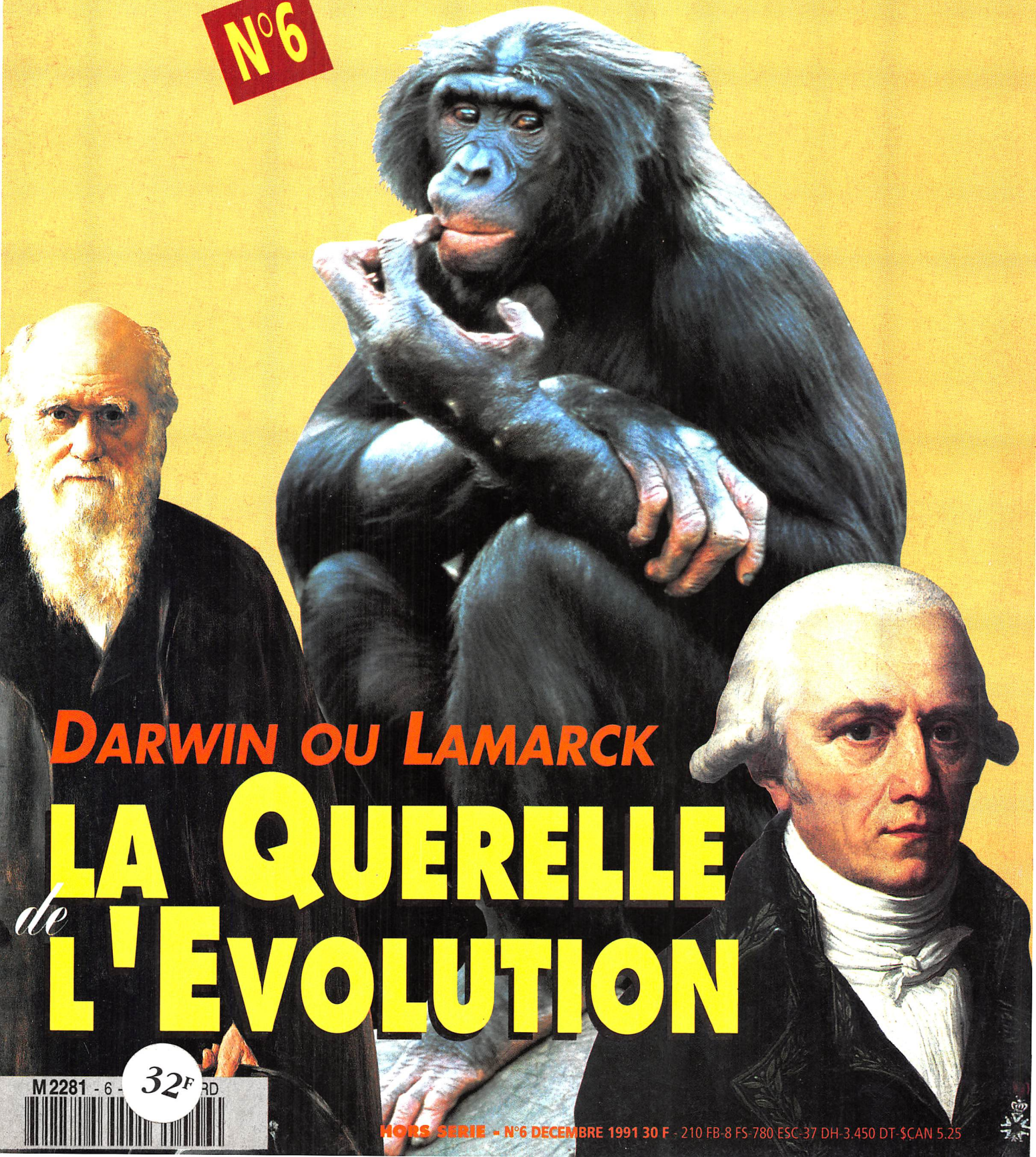
ISSN 1157-4887

LES CAHIERS DE SCIENCE&VIE

LES GRANDES CONTROVERSES SCIENTIFIQUES

N°6



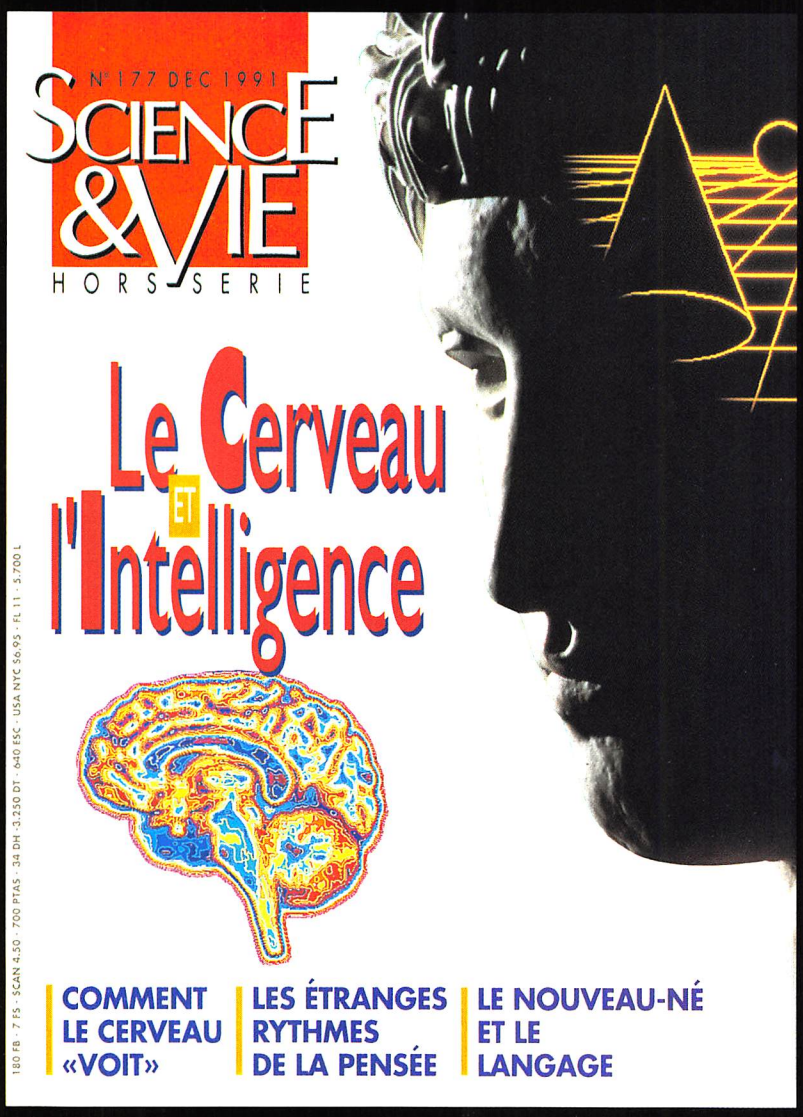
DARWIN OU LAMARCK

LA QUERELLE de L'EVOLUTION

M2281 - 6 - 32F RD

HORS SERIE - N°6 DECEMBRE 1991 30 F - 210 FB-8 FS-780 ESC-37 DH-3.450 DT-$CAN 5.25

Voyage au cœur de la pensée



Grâce aux progrès de l'imagerie électronique, la connaissance du cerveau avance, mais les hypothèses d'hier sont balayées par les découvertes d'aujourd'hui. L'intelligence naturelle ne se laisse pas cerner facilement !

UN NUMERO HORS SERIE DE SCIENCE & VIE
PARUTION LE 10 DECEMBRE

QUESTIONS D'ORIGINES

Un mythe d'origine est une histoire par laquelle une société se raconte sa fondation et celle du monde qui l'entoure. Les histoires de ce genre mettent en scène un héros dont l'action a été créatrice de l'ordre établi : avant lui, le monde était chaotique ou n'existait pas, n'avait en tout cas aucun sens ; après lui, il est devenu ordonné et a pris un sens. Selon les cultures, ce héros a des formes variées. Il peut être un animal réel ou imaginaire, un homme isolé ou un groupe d'hommes, un dieu ou un demi-dieu. Quoi qu'il en soit, l'histoire dit que ce héros merveilleux a donné leur nom à ceux du groupe qu'il a fondé, qui se reconnaissent en lui.

Le goût pour le glamour ou la romance procède d'une logique proche. Elle remonterait à la vie infantile. Certains affirment ainsi que nous serions tous passés par une phase au cours de laquelle, pour bâtir notre identité, nous nous serions imaginés, ne serait-ce que fugitivement, fils d'autres parents. Ces parents imaginaires devaient être plus prestigieux que les vrais, princes ou rois par exemple. Enfants, nous nous serions donc tenu un discours selon lequel nous aurions valu mieux que nos vrais pères et mères, nous aurions inventé une généalogie plus valorisante en déniant notre filiation réelle.

La controverse que nous présentons ici a quelques liens avec ces deux modalités de la question des origines.

La première parenté porte sur le domaine même en cause. Après tout, de quoi s'agit-il si ce n'est d'expliquer l'histoire de la vie depuis ses débuts, et donc l'apparition de l'humanité. Une si vaste matière est très proche des mythes fondateurs. Elle donna naissance à un très célèbre débat qu'on peut schématiquement résumer ainsi. Au début du XIXe siècle en France, alors qu'on a déjà commencé à classer les plantes et les animaux, qu'on a perçu la profondeur de leur passé en exhumant des formes fossiles et disparues, alors qu'on étudie les variations des plans d'organisation anatomique d'une espèce à l'autre, deux théories s'affrontent. L'une, soutenue par Cuvier prétend, en accord avec le discours biblique, que les espèces sont immuables. Elles disparaîtraient lors de grandes catastrophes, à la suite desquelles de nouvelles espèces seraient créées. L'autre, défendue par Lamarck, fait descendre les différentes espèces vivantes d'ancêtres communs, plus simples qu'eux, qui, sous la pression du milieu, se sont transformés et ont donné naissance à des espèces nouvelles. Chaque famille dérive donc d'une précédente.

Le premier courant de pensée est dit créationniste, le second évolutionniste. Notre controverse prend place dans l'histoire de l'évolutionnisme. Elle présente une curiosité qui n'est pas sans saveur par rapport à ce que nous venons de dire.

Tout se passe en effet aujourd'hui, et pour nombre d'auteurs, comme si elle se trouvait elle-même organisée autour d'une sorte de mythe d'origine. Nommément celui-ci : suite aux minutieuses observations accumulées lors d'un long voyage autour de la terre qui l'avait notamment conduit vers les rivages atlantiques d'Amérique du Sud, puis, par la Terre de Feu et la Patagonie, vers les rivages pacifiques jusqu'aux Iles Galapagos, Charles Darwin (le héros) conçut de toutes pièces une nouvelle théorie globale de la vie : l'évolutionnisme. Avant lui, rien ; après lui, tout. Que Darwin ait réalisé cette circumnavigation, qu'il y ait rempli de nombreux carnets de notes, qu'il en ait tiré des idées nouvelles sur les mécanismes de l'évolution, nul ne le nierait. Mais est-il pour autant l'unique fondateur de la pensée évolutionniste ? Non, car Lamarck en avait aussi jeté quelques bases, et pas des moindres, cinquante ans avant lui.

D'où vient que Lamarck soit ainsi oublié ? D'abord de Darwin lui-même qui, jusqu'à la fin de sa vie, dénia obstinément toute forme de filiation intellectuelle avec lui. Pour des raisons scientifiques ? La nouveauté darwinienne était-elle de nature à jeter aux orties la totalité du lamarckisme ? André Laganey nous montre à partir des textes des deux auteurs que non... Lamarck s'était sans doute trompé sur les mécanismes de l'évolution, mais Darwin ne disposait pas lui-même de preuves irréfutables de ce qu'il avançait.

En fait il semble bien que Lamarck n'ait jamais pu constituer un "père" acceptable : sa théorie lui avait valu des attaques en règle de tous les *establishments* aussi bien en France qu'en Angleterre ; à quoi s'ajoutait qu'il était républicain et avait eu un passé de révolutionnaire. En outre, à peine enterré, on l'avait affublé des oripeaux d'un savant maudit, et ce, bien que son œuvre ait rapidement connu une grande diffusion en Europe.

Là se trouvent quelques-uns des fondements de la grande controverse sur l'hérédité qui, vers la fin du siècle dernier, oppose néo-lamarckiens et darwiniens.

Elle se terminera par la victoire du darwinisme, aujourd'hui devenu la théorie de référence dans la biologie de l'évolution. On verra cependant qu'il reste quelques braises sous la cendre.

J-P I

SOMMAIRE

QUESTIONS D'ORIGINES 1

CE QU'ILS ONT ÉCRIT

FUGUE À DEUX VOIX POUR UNE THÉORIE 6
PAR ANDRÉ LANGANEY
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, PARIS
LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE ET BIOMÉTRIE, UNIVERSITÉ DE GENÈVE

LES ACTEURS

LES HOMMES D'UNE IDÉE 20
PAR BÉATRICE EYMARD-DUVERNAY

AIR DU TEMPS 29
PAR JEAN-YVES MOLLIER
MAÎTRE DE CONFÉRENCE À L'UNIVERSITÉ PARIS X
ET BÉATRICE EYMARD-DUVERNAY

L'HISTOIRE

DARWIN OU L'HÉRITAGE REFUSÉ 34
PAR GOULVEN LAURENT
CONSERVATEUR EN CHEF DE LA BIBLIOTHÈQUE CENTRALE DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE L'OUEST, ANGERS

LA QUERELLE POSTHUME 52
PAR JEAN-MICHEL GOUX
PROFESSEUR HONORAIRE DE GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS À L'UNIVERSITÉ PARIS VII

L'HISTOIRE DE L'HISTOIRE

LAMARCK OU LE MYTHE DU SAVANT MAUDIT 66
PAR GOULVEN LAURENT

DARWINISME SOCIAL : LA MÉPRISE 76
PAR PATRICK TORT
DIRECTEUR DU DICTIONNAIRE DU DARWINISME ET DE L'ÉVOLUTION,
PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

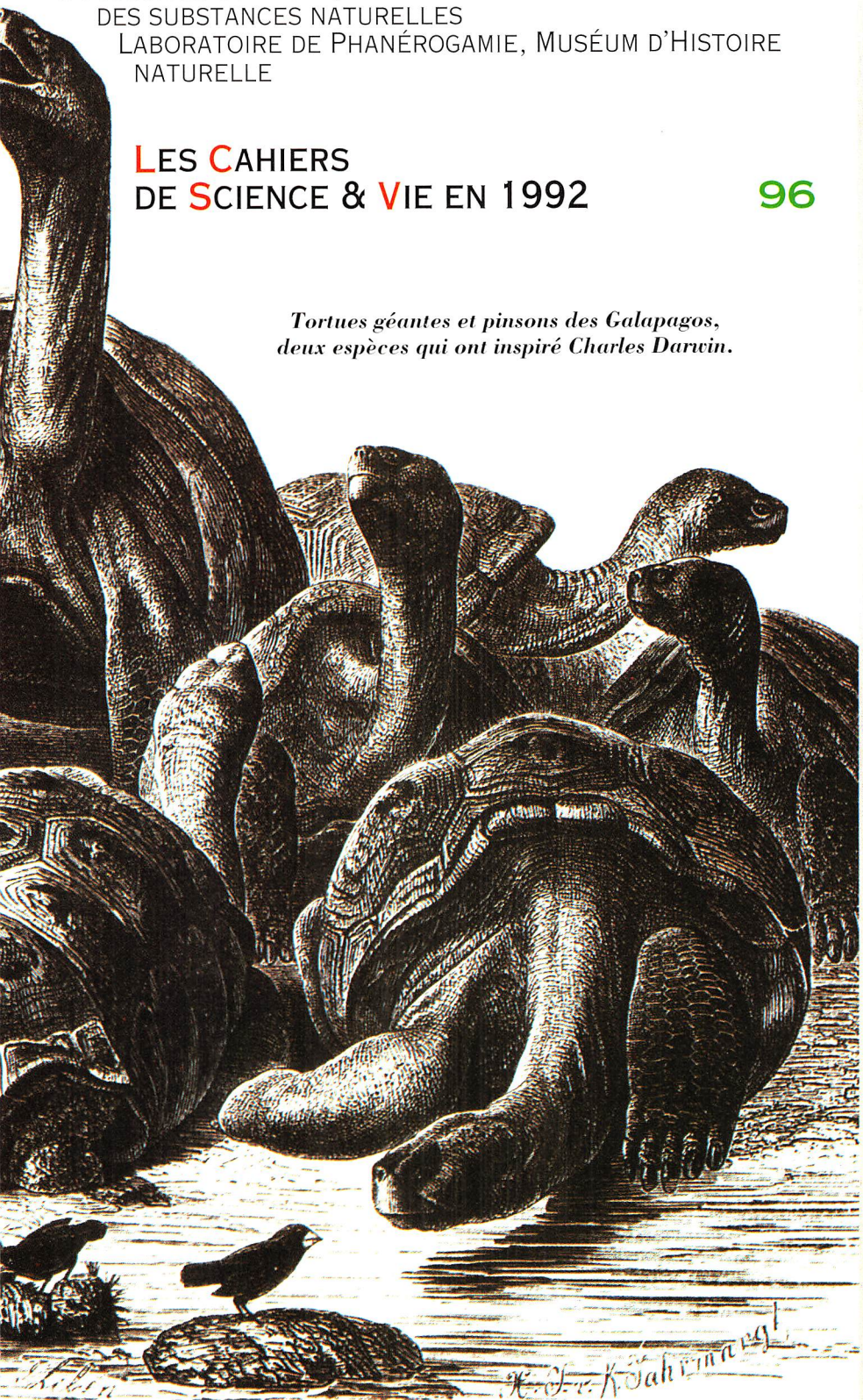
PHOTOS DE COUVERTURE : SUNSET, NATIONAL PORTRAIT GALLERY, CALLON DE LAMARCK.
PHOTO CI-CONTRE : J. L CHARMET.

ET MAINTENANT

VISITE EN ÉVOLUTIONNIE 82
PAR LAURENT CARPENTIER

L'OFFENSIVE DU MILIEU 88
PAR LUCILLE ALLORGE-BOITEAU
DOCTEUR ES SCIENCES, INSTITUT DE CHIMIE DES SUBSTANCES NATURELLES
LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE, MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

LES CAHIERS DE SCIENCE & VIE EN 1992 96



Tortues géantes et pinsons des Galapagos, deux espèces qui ont inspiré Charles Darwin.

PUBLIÉ PAR **EXCELSIOR PUBLICATIONS S.A.**
1, RUE DU COLONEL PIERRE AVIA
75503. PARIS CEDEX 15
TEL : 46.48.48.48

EXCELSIOR PUBLICATIONS S.A. CAPITAL SOCIAL : 11 100 000 F - DURÉE 99 ANS

PRINCIPAUX ASSOCIÉS :
M. JACQUES DUPUY, MELLE YVELINE DUPUY, M. PAUL DUPUY.

DIRECTION ET ADMINISTRATION
PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL : PAUL DUPUY, DIRECTEUR GÉNÉRAL : JEAN-PIERRE BEAUVALET, DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT : FRANCOIS FAHYS, DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : PAUL DUPUY, DIRECTEUR FINANCIER : JACQUES BÉHAR, DIRECTEUR COMMERCIAL PUBLICITÉ : PATRICIA BRAULT, DIRECTEUR MARKETING ET COMMERCIAL ; FRANCIS JALUZOT, DIRECTEUR DES ÉTUDES : ROGER GOLDBERGER.

COMITÉ DE RÉDACTION : PHILIPPE COUSIN, JEAN DHOMBRES, BRUNO LATOUR, MICHEL SERRES.

RÉDACTION : JEAN-PIERRE ICIKOVICS (RÉDACTEUR EN CHEF), NICOLAS JOURNET (RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT), NAJAT NEHME (SECRÉTAIRE DE RÉDACTION), ALINE HOUILLON (SECRÉTAIRE), BÉATRICE EYMARD-DUVERNAY (ICONOGRAPHE), JEAN WITTA (CONCEPTION GRAPHIQUE), DENIS MALARTRE (MAQUETTISTE), MONIQUE VOGT (SERVICE LECTEURS).

SERVICES COMMERCIAUX : RELATIONS EXTÉRIEURES : MICHÈLE HILLING ASSISTÉE DE NATHALIE HAPILLON, ABONNEMENTS : PATRICK SARRADEIL ASSISTÉ DE BRIGITTE CROUZAT, VENTE PAR CORRESPONDANCE : CHANTAL POIRIER, TÉL : 46.48.47.18, VENTE AU NUMÉRO : JEAN-CHARLES GUÉRAULT ASSISTÉ DE BERNADETTE CRIBIER RÉASSORT ET MODIFICATIONS : TERMINAL : E 91
TÉL. VERT : 05.43.42.08 (RÉSERVÉ AUX DÉPOSITAIRES DE PRESSE).

PUBLICITÉ DIRECTEUR : RICHARD TZIPINE-BERGER, DIRECTEUR DE CLIENTÈLE: KARIN PARENT EXCELSIOR-PUBLICITÉ INTERDÉCO 27, RUE DE BERRI — 75008 PARIS TÉL : 44.35.11.98.

SOUSCRIPTION AUX CAHIERS DE SCIENCE & VIE
1 AN - 6 NUMÉROS - 180 F
5 NUMÉROS - 150 F
ÉTRANGER VOIE NORMALE
1 AN - 6 NUMÉROS - 200 F

LE DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : PAUL DUPUY - DÉPOT LÉGAL : N° 84007 - N° DE COMMISSION PARITAIRE : 57284 DU 15 DÉCEMBRE 1975 PHOTOCOMPOSITION ET PHOTOGRAVURE : FLASH IMAGE - IMPRESSION : IMPRIMERIE DE MASSY JEAN DIDIER,.F/91300 MASSY - PRINTED IN FRANCE.

ABONNEZ-VOUS DES AUJOURD'HUI

PANORAMA DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE

12 NUMEROS DE SCIENCE & VIE / MENSUEL

Leader européen de la presse scientifique
Chaque mois, SCIENCE & VIE vous entraîne dans un passionnant voyage au coeur de l'actualité scientifique.
A lire chaque mois pour savoir avant les autres comment vous vivrez demain.

Prix de vente en kiosque : 240 F

4 HORS SERIE "THEMATIQUES" DE SCIENCE & VIE / TRIMESTRIELS

Tous les trois mois, un numéro hors série fait le point complet sur un grand sujet de notre temps.
Pour tout savoir et bien comprendre notre environnement.

Prix de vente en kiosque : 100 F

6 HORS SERIE "LES CAHIERS" DE SCIENCE & VIE / BIMESTRIELS

Une collection de six revues* traitant chacune d'un grand sujet scientifique ayant donné lieu à de vastes et parfois violentes controverses. Construits comme des enquêtes, parfaitement documentés et richement illustrés, ces CAHIERS vous plongent dans le contexte de l'époque pour éclairer d'un jour nouveau la grande saga de la science.
Prix de vente en kiosque : 180 F

22 NUMEROS / 122F DE REDUCTION

BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner avec votre règlement à SCIENCE & VIE 1, rue du Colonel Pierre Avia 75 503 Paris cedex 15

OUI je souhaite profiter de l'offre complète SCIENCE & VIE (12 N° SCIENCE & VIE, 4 Hors série "Thématiques", 6 N° Hors Série "LES CAHIERS" au tarif de 398F seulement
(au lieu de 520 F, prix de vente au numéro).

- Ci-joint mon règlement de 398F à l'ordre de SCIENCE & VIE-BRED.

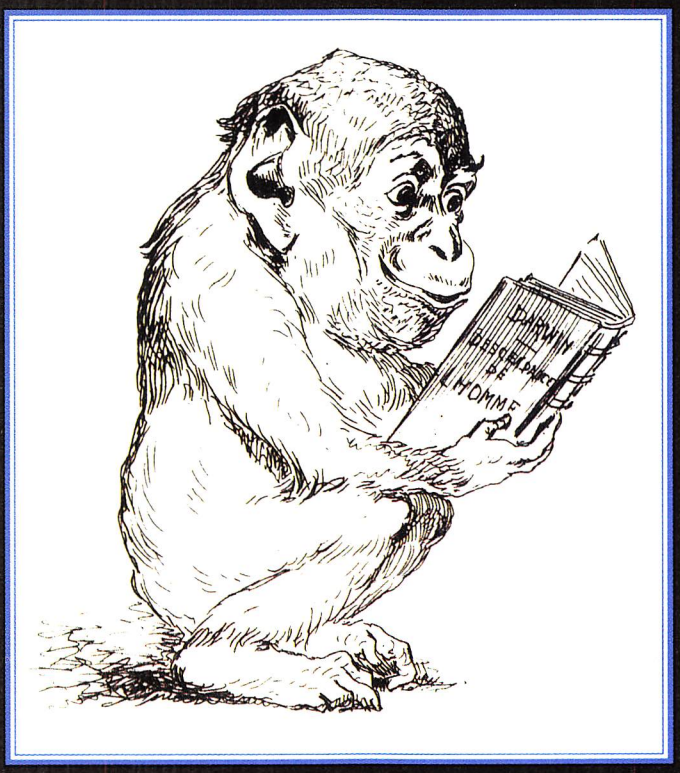
CLWU CSV6

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code postal _____ Ville _____
Date de naissance _____ Signature _____

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 / 12 / 91 ET RESERVEE A LA FRANCE METROPOLITAINE

RC Paris B 572 134 773

CE QU'ILS ONT ÉCRIT



LES THÉORIES DE L'ÉVOLUTION ONT DÉJÀ UNE LONGUE HISTOIRE : TEL UN GRAND FLEUVE INCONNU, REMONTONS-EN LE COURS. À CINQUANTE ANS D'INTERVALLE, LES TEXTES FONDATEURS PARLENT D'UN MÊME OBJET, LA TRANSFORMATION DES ESPÈCES, ET LEUR ACCORD EST PRESQUE PARFAIT. MAIS, PUISQUE QUERELLE IL Y AURA, DISONS TOUT DE SUITE QUE SA SOURCE N'EST PAS TOUT À FAIT LÀ OÙ LES CARTES LA SITUENT.

JEAN-LOUP CHARMET

VOICI COMMENT FUT ÉNONCÉE LA NOUVELLE HISTOIRE DE LA VIE. LAMARCK AVAIT ÉCRIT QUE LA TERRE EST ANCIENNE, QUE LES ESPÈCES DÉRIVENT LES UNES DES AUTRES ET CHANGENT AVEC LE TEMPS ET LES CONTRAINTES DU MILIEU. DARWIN Y AJOUTA DES FAITS DE VARIATION CHEZ LES ESPÈCES VIVANTES, LEUR ATTRIBUA DES CAUSES DIVERSES MAIS UN EFFET UNIQUE, CONÇUT LE GRAND PRINCIPE DE LA SÉLECTION NATURELLE ET FINIT PAR ÉNONCER UNE THÉORIE... DE L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS.

PAR ANDRÉ LANGANEY

Les théories de l'évolution ont toutes pour point de départ l'idée que les formes vivantes, les espèces animales et végétales, se transforment au cours du temps. Au XVIIIe siècle des naturalistes et des philosophes comme Buffon, Maupertuis, Bonnet, Maillet, Goethe et Erasme Darwin, grand-père de Charles, avaient déjà émis cette proposition. Mais Jean-Baptiste Lamarck , puis Charles Darwin firent de cette idée un système général, en cherchèrent les preuves dans la nature et tentèrent d'en décrire les mécanismes. L'un et l'autre pensaient et écrivaient avec les connaissances et les mots de leur temps. Or, en ces temps-là, la génétique n'existait pas. L'"hérédité " avait un sens large, qui recouvrait aussi bien l'héritage de la fortune, de la qualité sociale ou du sang bleu, que la transmission de caractères biologiques. Ce que l'on appelait un "caractère" comprenait un vaste répertoire de propriétés de l'individu. C'est pourquoi il est difficile aujourd'hui de lire ces auteurs sans se tromper sur le sens des mots : quantité d'erreurs et de naïvetés leur sont attribuées pour la simple raison que leur vocabulaire était moins précis que le nôtre. Il nous faudra donc, sur certains points, traduire leur pensée dans la nôtre, avec des mots qu'ils ne connaissaient pas.

"*Toute langue vivante change insensiblement son idiome* " (J.B. Lamarck, 1802).

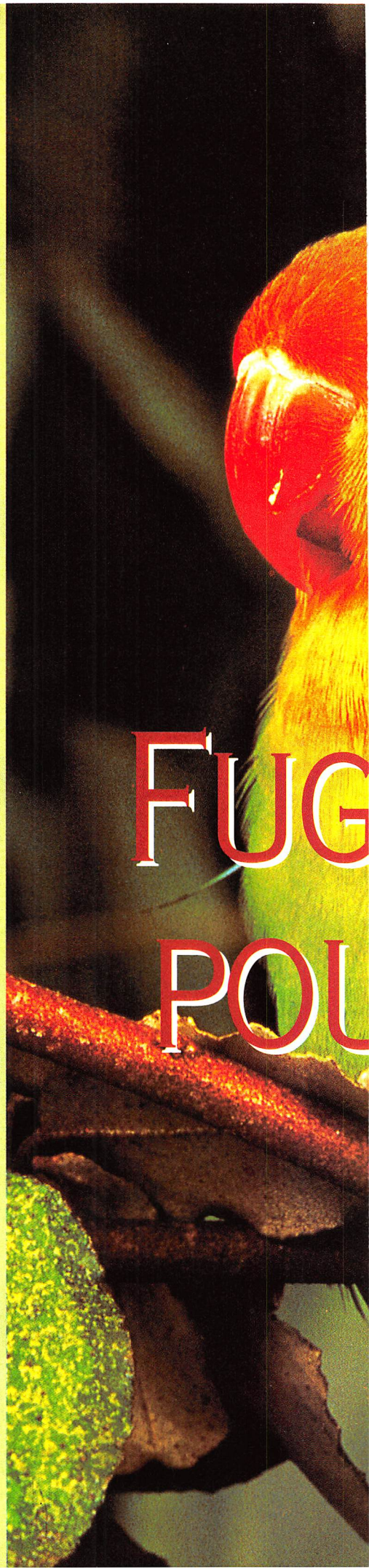
I - L'ÉVOLUTION SELON LAMARCK

LE TEMPS ET LES CIRCONSTANCES

C'est entre 1800 et 1809 que Jean-Baptiste de Monet, chevalier de Lamarck, développe sa théorie de la "transformation des espèces", que l'on appellera plus tard de "l'évolution". En préalable, il lui faut concevoir un cadre naturel adapté à sa théorie : une histoire de la Terre assez longue et variée pour laisser le temps à la vie de se transformer. Vingt ans plus tôt, Buffon avait déjà, dans *Les Epoques de la Nature*, suggéré que l'histoire de la vie était supérieure en durée aux 6000 ans bibliques, mais il ne parlait que de 70 000 ans. Pour Lamarck, il s'agit de millions d'années, c'est-à-dire d'une antiquité du globe que les hommes ne peuvent à l'époque ni croire, ni concevoir.

"*Oh ! Qu'elle est grande l'antiquité du globe terrestre ! Et combien sont petites les idées de ceux qui attribuent à l'existence de ce Globe une durée de 6000 et quelque cent ans...*

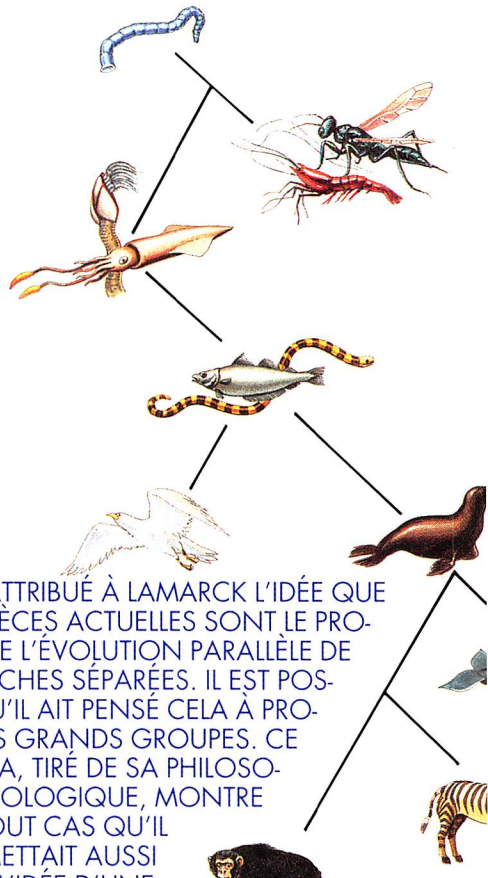
Le physicien naturaliste et le géologue voient, à cet égard, les choses bien différemment(...) pour peu qu'ils considèrent, l'un, la nature des fossiles répandus en si grand nombre (...) soit à des hauteurs, soit à des profondeurs considérables ; l'autre le nombre



G. LACZ - SUNSET

UE À DEUX VOIX
R UNE THÉORIE

"JE DONNE LE NOM D'ESPECE A TOUTE COLLECTION D'INDIVIDUS QUI SE RESSEMBLENT TELLEMENT..." DISAIT LAMARCK. QUE DIRA DARWIN ?



DESSIN CLAUDE LACROIX

ON A ATTRIBUÉ À LAMARCK L'IDÉE QUE LES ESPÈCES ACTUELLES SONT LE PRODUIT DE L'ÉVOLUTION PARALLÈLE DE SOUCHES SÉPARÉES. IL EST POSSIBLE QU'IL AIT PENSÉ CELA À PROPOS DES GRANDS GROUPES. CE SCHÉMA, TIRÉ DE SA PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE, MONTRE EN TOUT CAS QU'IL ADMETTAIT AUSSI L'IDÉE D'UNE ÉVOLUTION OÙ LES ESPÈCES DÉRIVENT LES UNES DES AUTRES.

et la disposition des couches (...) qui composent la croûte externe de ce Globe, étudiée dans une grande partie de son épaisseur et dans la masse des montagnes, combien n'ont-ils pas d'occasions de se convaincre que l'antiquité de ce Globe est si grande qu'il est absolument hors du pouvoir de l'homme de l'apprécier en aucune manière !... D'ailleurs, les guerres, les régimes de vandalisme, l'intérêt des tyrans et de ceux qui dirigent les opinions religieuses, qui porte toujours sur l'ignorance de l'espèce humaine et s'en fait un appui; que de causes pour que les hommes perdent la trace de ce qui a existé et ne puissent croire à l'immense antiquité du Globe qu'ils habitent, ni même la concevoir !"

Ce temps dont Lamarck repousse l'étendue est celui dont la Nature a eu besoin pour perfectionner et diversifier les formes vivantes, de la plus simple à la plus "achevée", l'Homme. Dans ce processus, Lamarck accorde une place déterminante à ce qu'il nomme les "circonstances", c'est-à-dire les facteurs environnants, qui selon lui, façonnent les "habitudes" des êtres vivants, et à travers elles, leurs formes. Lorsque ces formes changent, c'est parce qu'elles s'adaptent aux changements de l'environnement.

"Combien cette antiquité du globe terrestre s'agrandira encore aux yeux de l'homme, lorsqu'il se sera formé une juste idée de l'origine des corps vivants, ainsi que des causes du développement et du perfectionnement graduels de ces corps, et surtout lorsqu'il concevra que, le temps et les circonstances ayant été nécessaires pour donner l'existence à toutes les espèces vivantes telles que nous les voyons actuellement, il est lui-même le dernier résultat et le maximum actuel de ce perfectionnement !" (J.B. Lamarck, 1802).

Selon Lamarck, la vie a une longue histoire, qui commence avec *"...les animaux les plus imparfaits, les plus simplement organisés, ceux en un mot qu'on soupçonne à peine doués de l'animalité, ceux peut-être par lesquels la nature a commencé, lorsqu'à l'aide de* ***beaucoup de temps et de circonstances favorables****, elle a formé tous les autres."*

"(...) Il paraît, comme je l'ai déjà dit, que du temps et des circonstances favorables sont les deux principaux moyens que la nature emploie pour donner l'existence à toutes ses productions. On sait que le temps n'a point de limite pour elle, et qu'en conséquence elle l'a toujours à sa disposition.

Quant aux circonstances dont elle a eu besoin et dont elle se sert encore chaque jour pour varier ses productions, on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inépuisables.

Les principales naissent de l'influence des climats, des variations de température de l'atmosphère et de tous les milieux environnants, de la diversité des lieux, de celle des habitudes, des mouvements, des actions, enfin de celle des moyens de vivre, de se conserver, de se multiplier, etc. Or par suite de ces influences diverses, les facultés s'étendent et se fortifient par l'usage, se diversifient par les nouvelles habitudes longtemps conservées ; et insensiblement la conformation, la consistance, en un mot la nature et l'état des parties ainsi que des organes participant de toutes ces influences, se conservent et se propagent par la génération."

" (...) Je pourrais ici passer en revue toutes les classes, tous les ordres, tous les genres et les espèces des animaux qui existent, et faire valoir que la conformation des individus et de leurs parties, que leurs organes, leurs facultés, etc., sont entièrement le résultat des circonstances dans lesquelles la race de chaque espèce s'est trouvée assujettie par la nature.

Je pourrais prouver que ce n'est point la forme soit du corps, soit de ses parties, qui donne lieu aux habitudes, à la manière de vivre des animaux ; mais que ce sont au contraire les habitudes, la manière de vivre et toutes les circonstances influentes qui ont, avec le temps constitué la forme du corps et des parties des animaux. Avec de nouvelles formes, de nouvelles facultés ont été acquises et peu à peu la nature est parvenue à l'état où nous la voyons actuellement" (J.B. Lamarck,1800).

LES GRANDES LIGNES DE L'ÉVOLUTION.

Lamarck ayant admis que, par génération spontanée, des formes de vie simples continuent d'être produites actuellement, on en a parfois déduit qu'il concevait l'évolution comme s'appliquant à autant de "lignées" séparées qu'il y a d'espèces. On lui a reproché aussi de se figurer une échelle continue des êtres, certes projetée dans le temps, mais telle qu'elle existe dans Aristote et dans les cosmologies classiques. En fait, les textes montrent que, pour Lamarck, premièrement les espèces dérivent bien les unes des autres, et que, deuxièmement, leur transformation est allée du plus simple au plus complexe. Il ne parle de progression linéaire que dans la croissance de l'organisation des "grandes masses", c'est-à-dire des grands groupes de la classification (classes, familles). Pour les ordres, genres et espèces, Lamarck conçoit, comme le fera Darwin, une évolution "arborescente", avec des "ramifications".

" (...) en un mot, (la nature), en formant les différents animaux, a exécuté une composition toujours croissante dans les diverses organisations qu'elle leur a données" (J.B.Lamarck, 1815-22).

"En effet, en considérant d'abord l'organisation animale la plus simple, pour s'élever

ensuite graduellement jusqu'à celle qui est la plus composée, comme depuis la monade qui, pour ainsi dire n'est qu'un point animé, jusqu'aux animaux à mamelles, et parmi eux ***jusqu'à l'homme****, il y a évidemment une gradation nuancée dans la composition de l'organisation de tous les animaux et dans la nature de ses résultats, qu'on ne saurait trop admirer et qu'on doit s'efforcer d'étudier, de déterminer et de bien connaître.*

De même, parmi les végétaux, (...) il y a évidemment une gradation nuancée, en quelque sorte analogue à celle qu'on remarque dans les animaux.

Par cette gradation nuancée dans la complication de l'organisation, je n'entends point parler de l'existence d'une série linéaire, régulière dans les intervalles des espèces et des genres : une pareille série n'existe pas ; mais je parle d'une série presque régulièrement graduée dans les masses principales, telles que les grandes familles ; série bien assurément existante, soit parmi les animaux, soit parmi les végétaux ; ***mais qui dans la considération des genres et surtout des espèces, forme en beaucoup d'endroits des ramifications latérales****, dont les extrémités offrent des points véritablement isolés"* (J.B. Lamarck ,1800).

Il faut remarquer la liberté avec laquelle, en 1800, Lamarck décrit l'Homme comme le résultat de cette histoire animale. Dans le dernier chapitre de la *Philosophie Zoologique*, où il proposera un scénario fort actuel de l'hominisation du "bimane", il sera obligé de conclure par une remarque très "buffonienne", selon laquelle tout le monde sait bien que les choses se sont passées autrement qu'il les a décrites. En 1809, l'esprit de la Révolution est loin et le retour de la religion l'oblige à la prudence .

L'ESPÈCE ET SES VARIATIONS HÉRÉDITAIRES

Notons d'abord que Lamarck invente le mot biologie, et lui donne un sens que ne refuserait pas un scientifique moderne.

"Tout ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme toutes les facultés qui sont propres à chacun de ces êtres sans exception, doit constituer l'unique et vaste objet d'une science particulière qui n'est pas encore fondée, qui n'a même pas de nom, et à laquelle je donnerai le nom de biologie" (J.B. Lamarck , 1815-22).

Pour Lamarck, l'activité d'un organisme vivant ne fait pas qu'exprimer son ordre interne : elle résulte d'une interaction avec un environnement.

"La vie est un ordre et un état de choses dans les parties de tout corps qui la possède, qui permettent ou rendent possible en lui l'exécution du mouvement organique, et qui, tant qu'ils subsistent, s'opposent efficacement à la mort.

En effet, au lieu de pouvoir dire que tout ce qui entoure les corps vivants tend à les détruire, je vais dans l'instant faire voir qu'indépendamment de l'état et de l'ordre des choses dans les parties des corps vivants, qui permettent l'exécution du mouvement organique, ce mouvement néanmoins ne peut avoir lieu qu'autant que l'état des milieux environnants le favorise" (J.B. Lamarck, 1802b).

A considérer que les formes animales sont influencées par des milieux infiniment variés, la définition des"espèces" comme des entités bien séparées doit-elle être conservée ? Provisoirement au moins, Lamarck s'en accommode.

" (...) *Cependant pour faciliter l'étude et la connaissance de ces corps, je donne le nom d'espèce à toute collection d'individus, qui pendant une longue durée, se ressemblent tellement par toutes les parties composées entre elles, que ces individus ne présentent que de petites différences accidentelles, que, dans les végétaux, la reproduction par graine fait disparaître."*

On observe donc d'une part des espèces, qui semblent fixes, et d'autre part, des petites variations individuelles. Comment Lamarck imagine-t-il que des modifications plus profondes interviennent et donnent naissance à de nouvelles espèces ?

"Mais outre qu'à la suite de beaucoup de temps, la totalité des individus de telle espèce change comme les circonstances qui agissent sur elle, ceux de ces individus qui, par des causes particulières, sont transportés dans des situations très différentes de celles où se trouvent encore les autres, et y éprouvent constamment d'autres influences, ceux-là, dis-je, prennent de nouvelles formes par suite d'une longue habitude de cette autre manière d'être, et alors ils constituent une nouvelle espèce qui comprend tous les individus qui se trouvent dans la même circonstance" (J.B.Lamarck, 1802b).

"Entre des individus de même espèce, dont les uns sont continuellement bien nourris, et dans des circonstances favorables à tous leurs développements, tandis que les autres se trouvent dans des circonstances opposées, il se produit une différence dans l'état de ces individus, qui peu à peu devient très remarquable.

Que d'exemples ne pourrais-je pas citer à l'égard des animaux et des végétaux, qui confirmeraient le fondement de cette considération ! Or, si les circonstances restant les mêmes, rendent habituel et constant l'état des individus mal nourris, souffrants ou languissants, leur organisation intérieure en est à la fin modifiée et la génération entre les individus dont il est question conserve les modifications acquises et finit par donner une race très distincte de celle dont les individus se rencontrent sans cesse dans des circonstances favorables à leurs développements."

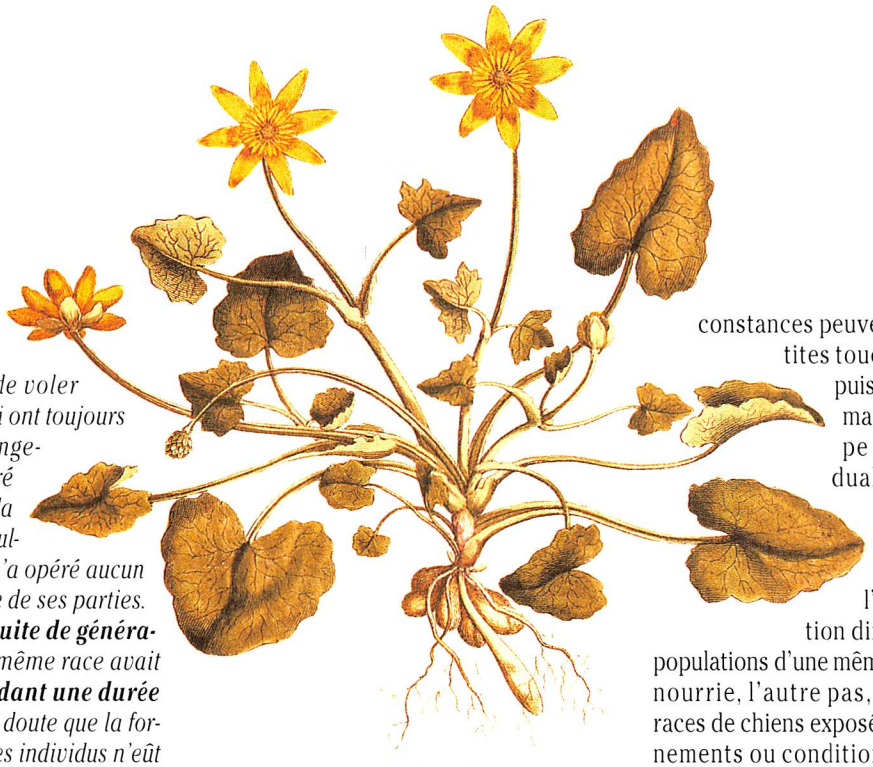
Ce que Darwin considérera avec plus de détail et d'insistance, Lamarck le suggère déjà : les cultivateurs et les éleveurs savent "faire évoluer " des espèces vivantes de manière accélérée.

...Ce que la nature fait ***avec beaucoup de temps****, nous le faisons tous les jours en changeant nous-mêmes subitement par rapport à un végétal vivant, les circonstances dans lesquelles lui et tous les individus de son espèce se rencontraient.*

...Le froment cultivé (triticum sativum) *n'est-il pas un végétal amené par l'homme à l'état où nous le voyons actuellement ? Qu'on me dise dans quel pays une plante semblable habite naturellement, c'est-à-dire sans y être la suite de sa culture dans quelque voisinage ?*

(...) Que de races très différentes parmi nos poules et nos pigeons domestiques, nous nous sommes procurées en les élevant dans diverses circonstances et dans différents pays, et qu'en vain on chercherait maintenant à trouver dans la nature !

Qui ne sait que tel oiseau de nos climats que nous élevons dans une cage et qui y vit cinq ou six années de suite, étant après cela



SNARK - EDIMEDIA

LAMARCK REMARQUE QUE LES VÉGÉTAUX SONT PLUS INFLUENCÉS PAR LE MILIEU QUE LES ANIMAUX (RENONCULE).

replacé dans la nature, c'est-à-dire rendu à la liberté, n'est plus en état de voler comme ses semblables qui ont toujours été libres ? Le ***léger*** *changement de circonstance opéré sur cet individu, n'a fait, à la vérité, que diminuer sa faculté de voler, et sans doute n'a opéré aucun changement dans la forme de ses parties. Mais si* ***une nombreuse suite de générations*** *des individus de la même race avait été tenue en captivité* ***pendant une durée considérable****, il n'y a nul doute que la forme même des parties de ces individus n'eût peu à peu subi des changements notables. A plus forte raison, si au lieu d'une simple captivité constamment soutenue à leur égard, cette circonstance eût été en même temps accompagnée d'un changement de climat fort différent et que ces individus, par degrés eussent été habitués à d'autres sortes de nourritures et à d'autres actions pour s'en saisir, certes, ces circonstances, réunies et devenues constantes, eussent formé insensiblement une nouvelle race alors tout à fait particulière"* (J.B.Lamarck, 1809).

Suivent des exemples, dont celui des chiens transportés par l'homme dans divers pays où ils ont formé de nouvelles races, et celui de la renoncule aquatique qui donne trois types de feuilles très différentes selon qu'elles poussent dans l'eau, à sa surface, ou hors de l'eau. Non seulement l'homme a fabriqué des races très différentes de chiens, mais la nature offre effectivement des exemples où, en une seule génération, un même organe d'un individu prend des formes très variées.

"Il n'est pas douteux qu'à l'égard des animaux des changements importants dans les circonstances où ils ont l'habitude de vivre n'en produisent pareillement dans leurs parties, ***mais ici les mutations sont beaucoup plus lentes*** *à s'opérer que dans les végétaux, et, par conséquent, sont pour nous moins sensibles et leur cause moins reconnaissable.*

(...) Mais ce qu'on ne sait pas assez et même ce qu'en général on se refuse à croire, c'est que chaque lieu lui-même change, avec le temps, d'exposition, de climat, de nature et de qualité, quoique ***avec une lenteur si grande****, par rapport à notre durée, que nous lui attribuons une stabilité parfaite.*

(...) On sent de là que, s'il y a des extrêmes dans ces changements, il y a aussi des nuances, c'est-à-dire des degrés qui sont intermédiaires et qui remplissent l'intervalle. Conséquemment, il y a aussi des nuances dans les différences qui distinguent ce que nous nommons des espèces.

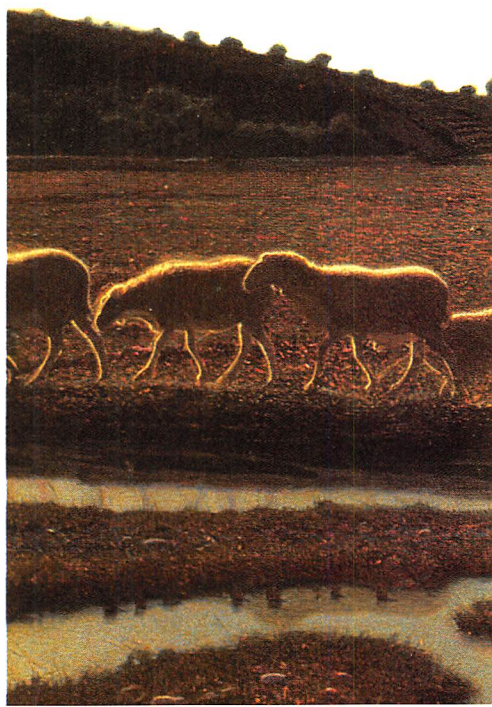
(...)Dans chaque lieu où des animaux peuvent habiter, les circonstances qui y établissent un ordre des choses restent très longtemps les mêmes et n'y changent réellement ***avec une lenteur si grande*** *que l'homme ne saurait les remarquer directement. Il est obligé de consulter des monuments pour reconnaître que dans chacun de ces lieux l'ordre des choses qu'il y trouve n'a pas toujours été le même et pour sentir qu'il changera encore"* (J.B.Lamarck, 1809).

"... on sait que le temps n'a pas de limite pour [la nature]" (J.B.Lamarck, 1809).

Lamarck, contrairement à ce que l'on écrit souvent, n'a donc jamais prétendu qu'une caractéristique acquise par un individu se retrouvait immédiatement léguée en héritage à ses descendants. Il insiste très lourdement, à de nombreuses reprises, sur le fait que ce n'est pas en une génération, mais après de très nombreuses générations, des temps très longs, hors de portée de l'observation humaine, que les circonstances peuvent modifier par petites touches les habitudes, puis l'organisme des animaux. En cela, il anticipe la conception gradualiste de l'évolution qui sera celle de Darwin.

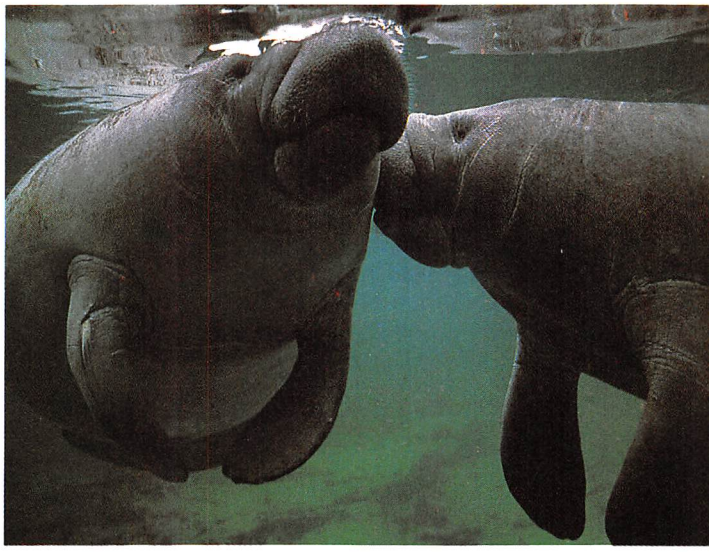
Ensuite, sur l'exemple de l'évolution différentielle de deux populations d'une même espèce, l'une bien nourrie, l'autre pas, sur l'exemple des races de chiens exposées à divers environnements ou conditions de vie, celui des chevaux de course ou de trait, etc., Lamarck montre comment la pression des circonstances conduit à une différenciation des races d'une espèce et suppose que de telles modifications, dans les conditions naturelles et sous la pression de divers environnements physiques, ont conduit à la formation "*des races que nous nommons espèces*". Il suffit de remplacer "*pression des circonstances*" par "*sélection naturelle*" pour retrouver exactement le modèle darwinien de la spéciation graduelle sous l'influence de la diversification des conditions de vie.

Bien sûr, contrairement à Darwin, Lamarck n'a pas lu l'*Essai sur le principe de population* de Malthus (paru en 1798), dans lequel les principes de fécondité différentielle et de mortalité différentielle sont ex-



BAPIER - ARTEPHOT

POUR LES ANIMAUX, LAMARCK CONÇOIT QUE LES ADAPTATIONS NE S'ACQUIÈRENT QUE TRÈS LENTEMENT.



DOUGLAS - ZEFA - AILSTOCK

posés. Ceux-ci impliquent que la survie et la fécondité des individus sont fonctions de leurs aptitudes, qui sont diverses dans une population donnée. L'originalité de Darwin consistera à ne plus considérer que c'est le "type" de l'espèce qui évolue, mais une population d'êtres vivants analogues, identifiant ainsi la cible de la sélection : la diversité des individus dans les populations. D'ailleurs, Lamarck semble pressentir l'interprétation erronée que l'on fera de ses idées.

"Ici, il devient nécessaire de m'expliquer sur le sens que j'attache à ces expressions : "les circonstances influent sur la forme et l'organisation des animaux, c'est-à-dire qu'en devenant très différentes, elles changent, avec le temps, et cette forme et l'organisation elle-même par des modifications proportionnées".

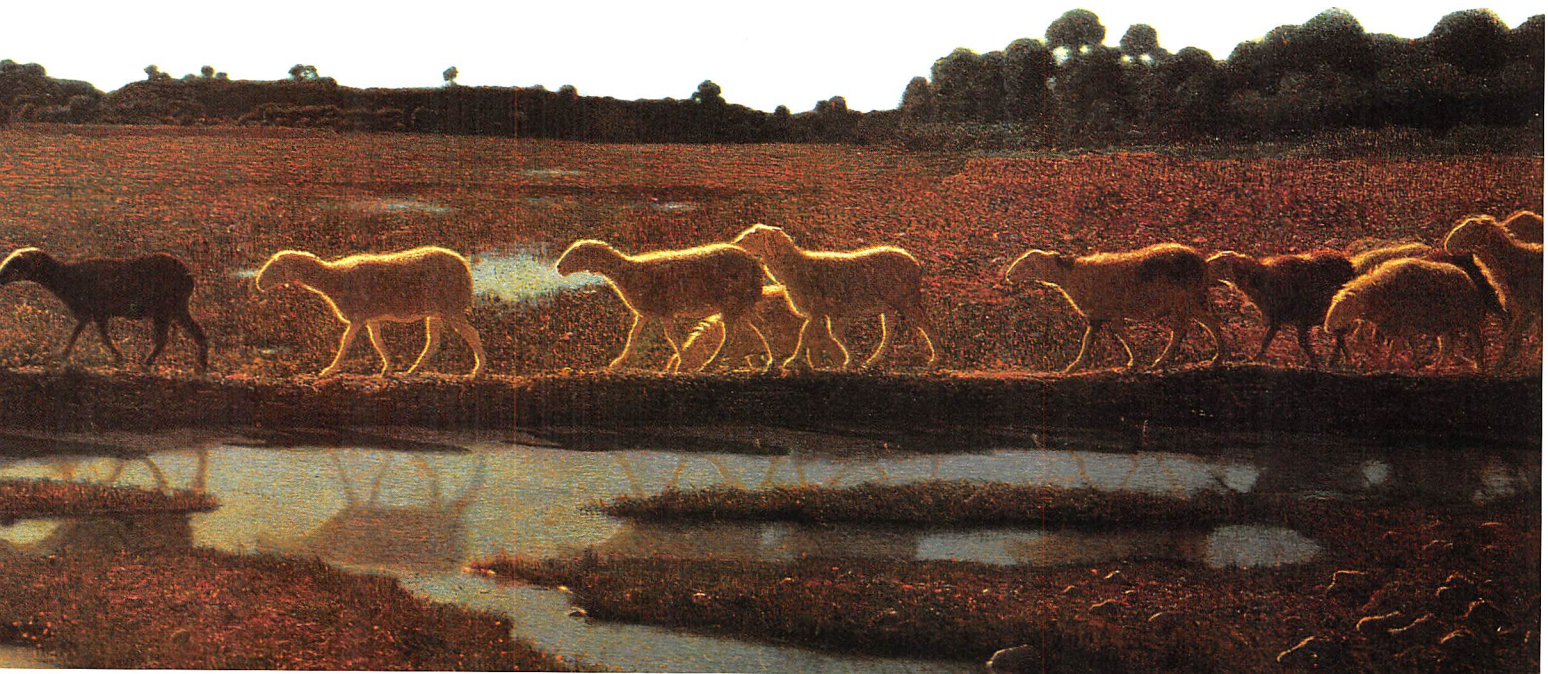
Assurément, si l'on prenait ces expressions à la lettre, on m'attribuerait une erreur; car quelles que puissent être les circonstances, elles n'opèrent ***directement*** *sur la forme et sur l'organisation des animaux* ***aucune modification quelconque****"* (J.B.Lamarck, 1809).

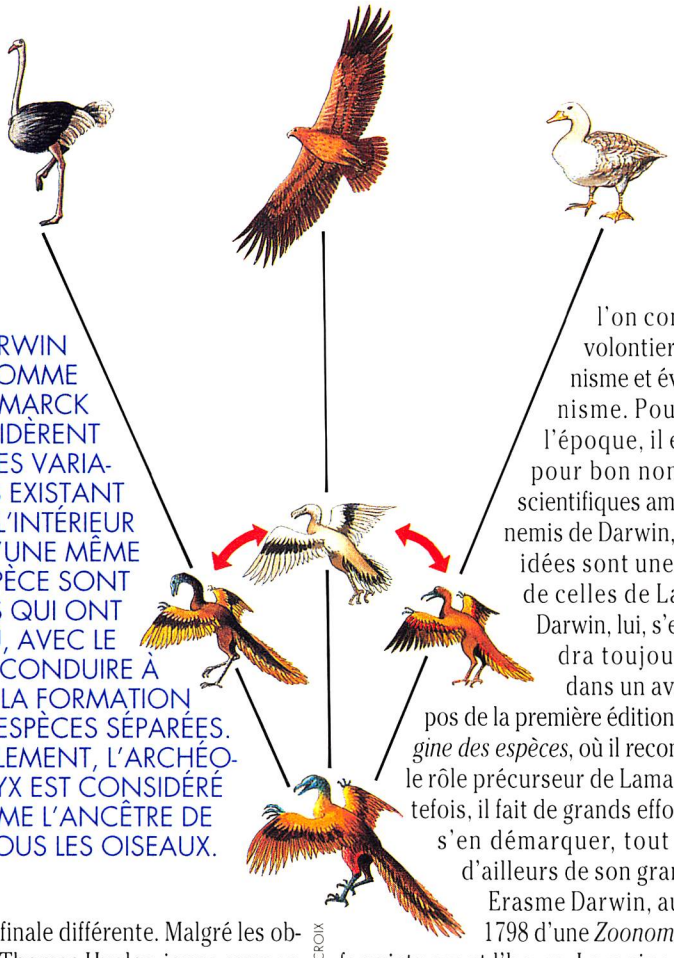
La génétique nous a appris, depuis le temps où ces lignes furent écrites, que l'"hérédité des caractères acquis" n'existe pas sauf, si l'on veut, comme conséquence de la sélection naturelle : l'hérédité n'est pas **modifiée par l'usage** mais **triée**. Ainsi, pour reprendre un exemple classique, si les girafes ont aujourd'hui un très long cou, ce n'est pas parce que leurs ancêtres ont transmis à leurs descendantes les centimètres qu'elles auraient pu gagner en tirant dessus, mais parce que les variétés à cou moins développé ont été supplantées puis éliminées. Lamarck, qui n'avait aucune notion de génétique, n'a pas eu besoin d'affirmer qu'il se produisait un retour direct de l'information du milieu vers le patrimoine héréditaire d'un individu. Cette supposition sera celle des "néolamarckiens", dont, comme nous le verrons plus loin, Charles Darwin peut être considéré comme le premier représentant.

L'ESPÈCE ET SA POSTÉRITÉ

De nombreux écrits établissent que Lamarck, anticipait ainsi le concept d'espèce utilisé en paléontologie par les tenants de ce que l'on appelle aujourd'hui le "gradualisme phylétique". L'idée contenue dans cette expression est qu'une espèce peut se diviser au cours du temps en deux ou plusieurs populations qui, évoluant dans différents milieux, changent les unes par rapport aux autres, mais aussi chacune par rapport à la première qui l'a engendrée. Ainsi peuvent naître, par adaptations successives, des espèces différentes issues d'une même espèce ancestrale. Dans un tel schéma (et Lamarck, comme Darwin, y revient souvent) tous les intermédiaires entre une espèce mère et une espèce fille différentes ont dû exister et seules les lacunes de la paléontologie empêchent de retrouver tous ces chaînons manquants. Dans cette vision aussi, le changement progressif de la plupart des circonstances en un endroit donné entraîne presque toujours la modification de l'ensemble d'une espèce qui changera donc au cours du temps. Ainsi, même s'il n'y a pas partage en plusieurs espèces filles, les espèces ancestrales ne persisteront pas telles quelles au cours du temps et donneront naissance à

LES ANIMAUX DOMESTIQUES ONT ÉTÉ MODIFIÉS PAR L'ACTION HUMAINE.





DARWIN COMME LAMARCK CONSIDÈRENT QUE LES VARIATIONS EXISTANT À L'INTÉRIEUR D'UNE MÊME ESPÈCE SONT CELLES QUI ONT DÛ, AVEC LE TEMPS, CONDUIRE À LA FORMATION D'ESPÈCES SÉPARÉES. ACTUELLEMENT, L'ARCHÉOPTÉRYX EST CONSIDÉRÉ COMME L'ANCÊTRE DE TOUS LES OISEAUX.

DESSIN CLAUDE LACROIX

une espèce finale différente. Malgré les objections de Thomas Huxley, jeune supporter et défenseur de Darwin, qui pensait que la théorie de celui-ci pouvait se passer de cette contrainte gradualiste, il faudra attendre la seconde moitié du XXe siècle pour que cette dernière soit remise en cause. En effet, on cherche toujours actuellement les chaînons manquants et il semble que les espèces qui ont changé progressivement au cours du temps soient rares. On commence seulement à comprendre aujourd'hui pourquoi. Du temps de Lamarck, comme de Darwin, le débat essentiel était celui qui les opposait aux créationnistes : Cuvier pour Lamarck, et Richard Owen pour Darwin ; il s'agissait donc surtout de montrer que les espèces changent. Un changement progressif semblait certainement une hypothèse plus naturelle qu'un changement par mutations brusques, qui aurait suggéré une intervention irrationnelle. Sur ce point, Darwin sera entièrement d'accord avec Lamarck.

II - L'ÉVOLUTION SELON DARWIN

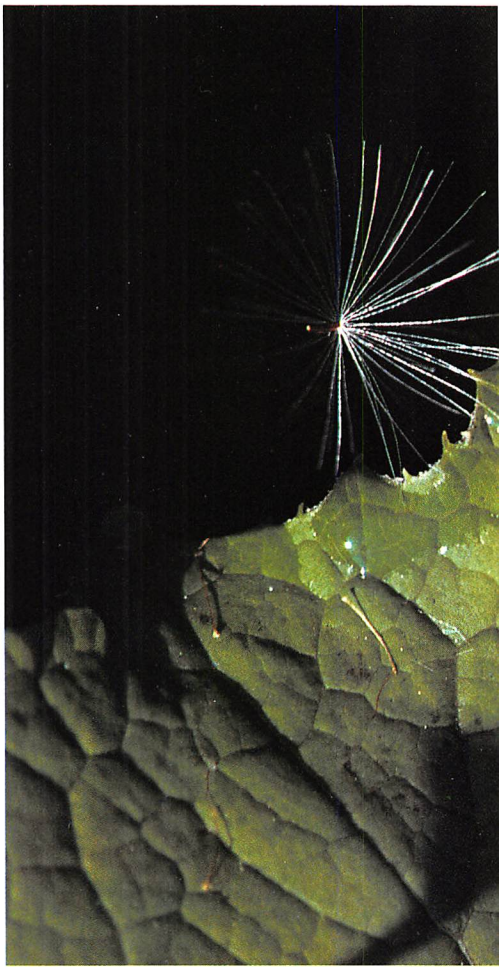
C'est la publication en 1859 de *L'origine des espèces* par Charles Darwin qui, tout en soulevant une polémique indignée en Angleterre, marque le début du succès pour l'évolutionnisme. L'effet est si puissant que l'on confondra volontiers darwinisme et évolutionnisme. Pourtant, à l'époque, il est clair pour bon nombre de scientifiques amis ou ennemis de Darwin, que ses idées sont une reprise de celles de Lamarck. Darwin, lui, s'en défendra toujours, sauf dans un avant-propos de la première édition de *L'origine des espèces*, où il reconnaissait le rôle précurseur de Lamarck. Toutefois, il fait de grands efforts pour s'en démarquer, tout comme d'ailleurs de son grand-père, Erasme Darwin, auteur en 1798 d'une *Zoonomie* transformiste avant l'heure. Le moins que l'on puisse dire est qu'il n'a guère envie de les avoir pour prédécesseurs, parce qu'il ne désirait pas partager le sort ridicule qui leur avait été fait par la bonne société anglaise de l'époque. Cette question sera examinée en page 34 de ce numéro. De nos jours, il est d'usage de considérer que l'évolution selon Lamarck et l'évolution selon Darwin sont deux théories très différentes, et même qu'elles s'opposent sur le plan des mécanismes de l'hérédité. Est-ce justifié ?

De la Variation Naturelle à la Sélection Naturelle

Voici comment, dans son *Autobiographie*, Darwin résume le raisonnement qui le mène de l'observation de la variété des espèces à l'idée d'évolution, puis à celle de sélection naturelle.

"De tels faits [relatifs à la distribution des espèces en Amérique du Sud et aux Galapagos], *comme bien d'autres, pouvaient évidemment s'expliquer par l'hypothèse d'une modification progressive des espèces ; la question me hantait. Mais, et c'était tout aussi évident, ni l'influence de l'environnement, ni la volonté des organismes (surtout dans le cas des plantes), ne pouvaient rendre compte des innombrables cas où les organismes de toutes sortes se sont magnifiquement adaptés à leurs conditions d'existence - quand, par exemple, un pic ou une reinette arboricole se mettent à grimper aux arbres, ou dans le cas de la dispersion des semences par crochets ou plumes. J'ai toujours été frappé par une telle faculté d'adaptation, et, jusqu'à ce qu'on puisse l'expliquer, il me semblait presque inutile de démontrer, par un biais indirect, que les espèces ont été modifiées.*

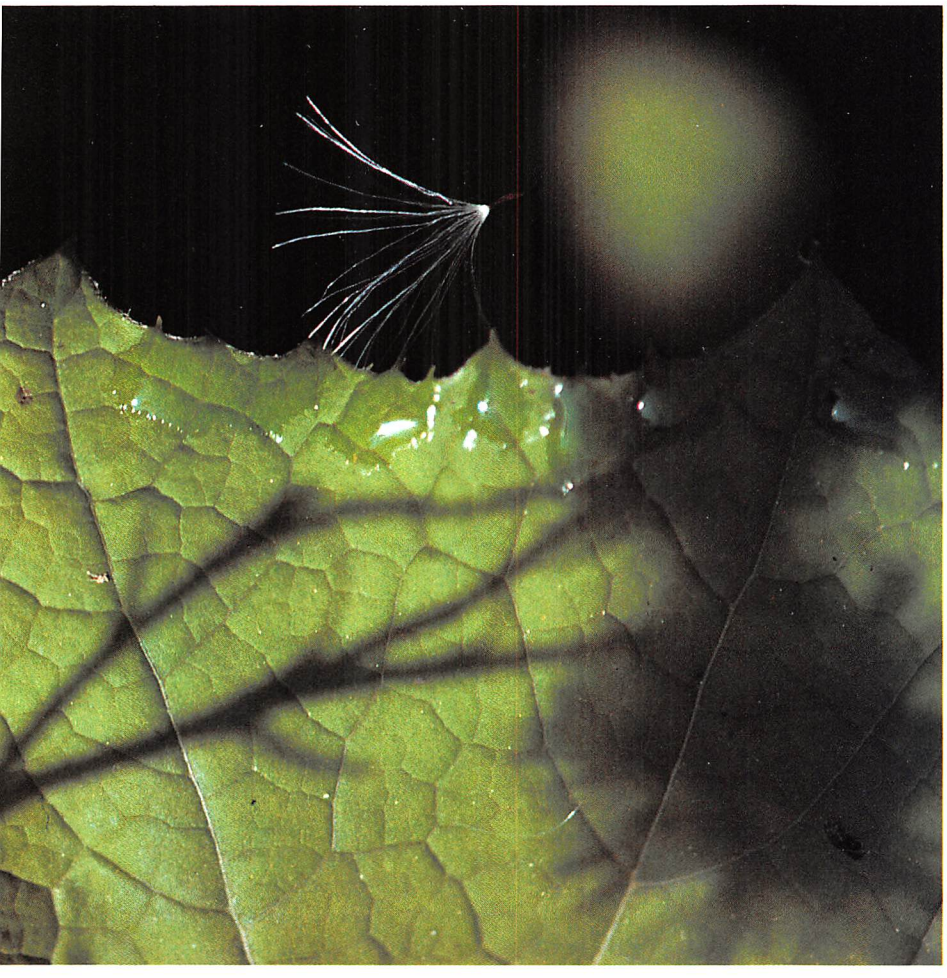
A mon retour d'Angleterre, je compris qu'il fallait suivre l'exemple de Lyell en géologie, et collecter tous les faits relatifs, d'une manière quelconque, à la variation des animaux et des plantes, qu'ils fussent domestiques ou sauvages : ainsi parviendrait-on peut-être à jeter quelque lumière sur le sujet... Je compris bientôt que la sélection constituait la clé de voûte de la réussite humaine en matière de production d'espèces



J.L. KLEIN - BIOS

utiles, tant animales que végétales. Mais comment la sélection pouvait-elle s'appliquer à des organismes vivant dans un pur état de nature ? Cela resta longtemps pour moi un mystère.

En octobre 1938, c'est-à-dire quinze mois après le début de mon enquête systématique, il m'arrive de lire, pour me distraire, l'essai de Malthus sur la population ; comme j'étais bien placé pour apprécier la lutte omniprésente pour l'existence, du fait de mes nombreuses observations sur les habitudes des animaux et des plantes, l'idée me vint tout-à-coup que dans ces circonstances, les variations favorables auraient tendance à être préservées, et les défavorables à être détruites. Il en résulterait la formation de nouvelles espèces. J'avais donc enfin trouvé une théorie sur laquelle travailler" (C.Darwin, 1881).



DARWIN EST D'ABORD FRAPPÉ PAR LA VARIÉTÉ DES ADAPTATIONS DONT FONT PREUVE LES ORGANISMES VIVANTS, NOTAMMENT POUR SE REPRODUIRE (GRAINES À PLUMES DISPERSÉES PAR LE VENT).

Mais Darwin, pas plus qu'un autre, n'a jamais vu naître une espèce nouvelle. Il est réduit, comme tous les naturalistes, à considérer l'ensemble des espèces et des variétés existantes et fossiles. Autant de nouvelles questions qui surgissent immédiatement, auxquelles Darwin avance des réponses toutes théoriques.

Les individus disparaissent, c'est un fait. Mais les espèces ?

"Pourquoi l'individu meurt-il ? Pour perpétuer certaines particularités (donc adaptations) et oblitérer des variétés accidentelles, et pour s'accommoder à changer (parce que, naturellement, changer, même dans les variétés, c'est s'accommoder). Cet argument s'applique aux espèces."

Les espèces ne meurent pas forcément : elles se transforment.

"Si des espèces engendrent d'autres espèces, leur race n'est pas entièrement abolie".

Darwin remarque malgré tout que les extinctions d'espèces ne sont généralement pas progressives, mais simultanées.

"Tous les animaux d'une même espèce sont liés ensemble, tout à fait comme les bourgeons des plantes, qui meurent en même temps, quoique produits à des époques différentes..." (C.Darwin, 1837).

Les différences observables dans le règne du vivant sont-elles toutes de même nature ?

"La nature des principes qui me font admettre la mutabilité de la forme des espèces est telle que ces principes ne peuvent être limités aux espèces très prochement alliées seules ; mais j'ignore leur portée, car mes raisons tombent une à une quand je considère des espèces de plus en plus éloignées les unes des autres" (C.Darwin,1845).

Pourquoi, à l'intérieur d'une espèce, trouve-t-on tant de variations individuelles ?

"(...) j'ai été frappé (et peut-être y a-t-il excès dans cette classe) de la variabilité légère existant entre toutes les parties dans chaque espèce. En comparant rigoureusement le même organe dans un grand nombre d'individus, je trouve toujours quelques légères différences, et par conséquent le diagnostic des espèces d'après de faibles différences est toujours chose dangereuse. J'avais cru que les mêmes parties dans les mêmes espèces ressembleraient, plus qu'elles ne le font chez les Cirrhipèdes, à des objets coulés dans le même moule. Le travail systématique serait facile, n'était cette variation maudite, que j'aime cependant en tant que faiseur d'hypothèses, mais qui m'est odieuse en tant que systématicien" (C.Darwin, 1849a).

Comment des espèces peuvent-elles se conserver, même provisoirement ?

"...(un problème de grande importance) est la tendance qu'ont les êtres organiques d'une même origine à diverger dans leur ca-

ractère une fois qu'ils se modifient.(...) La solution à ce que je crois est la suivante : la descendance modifiée de toutes les formes dominantes et croissantes tend à s'adapter au fur et à mesure à des situations nombreuses et diversifiées toujours possibles dans l'économie de la nature" (C.Darwin,1881).

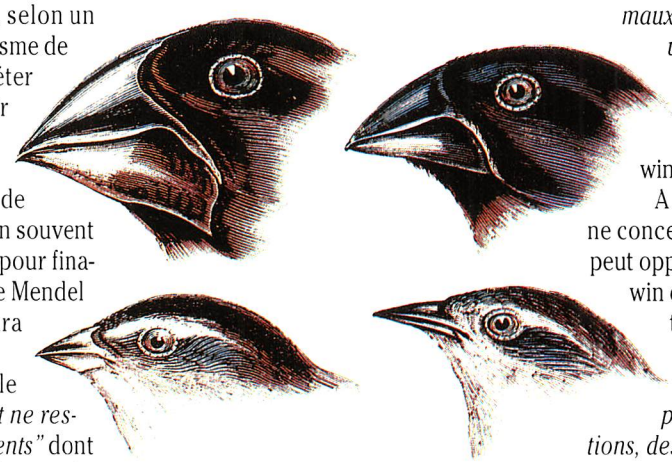
DARWIN ET L'HÉRÉDITÉ DES VARIATIONS

Darwin sait, depuis qu'il a lu Malthus en 1837, que la mortalité différentielle et la fécondité différentielle sont les mécanismes-clés de la sélection. Ils peuvent causer la divergence du type entre deux populations d'une même espèce. Là se trouve peut-être l'origine de nouvelles espèces, selon un schéma proche de l'adaptationnisme de Lamarck. Toutefois, pour compléter la théorie, il lui faudrait découvrir les lois de la variabilité à l'intérieur de l'espèce. Pendant toute une période, Darwin ne cesse de mesurer, d'expérimenter, de façon souvent ingénieuse, parfois pittoresque, pour finalement passer à côté des lois que Mendel établira en 1862. Darwin n'en aura pas connaissance. En revanche, il admet l'existence d'une simple variabilité qui fait que *"l'enfant ne ressemble pas absolument à ses parents"* dont il pense qu'elle est causée par les conditions extérieures.

"J'arrive à la conclusion que les conditions extérieures font extrêmement peu de chose, si ce n'est de causer une simple variabilité. Je considère cette simple variabilité (qui fait que l'enfant ne ressemble pas absolument à ses parents), comme très différente de la formation d'une variété marquée ou d'une nouvelle espèce (sans nul doute la variabilité est gouvernée par des lois et je m'efforce un peu, en aveugle, de les découvrir)" (C.Darwin1856).

Cette croyance d'une action directe des conditions ambiantes sur des caractères susceptibles d'être transmis par voie sexuelle est sans doute à l'origine de sa théorie génétique "néo-lamarckienne" de la pangenèse de 1868. Aujourd'hui, on ne comprend pas bien où Darwin puise cette distinction entre variabilité dans l'espèce d'une part et entre espèces d'autre part : on sait aujourd'hui que la variation entre espèces peut être de même nature et porter sur les mêmes caractères que la variation à l'intérieur de l'espèce. Elle est parfois moindre que cette dernière, qui n'a rien d'anecdotique.

En tout état de cause, il attribue la *"formation d'une variété bien accentuée, ou d'une espèce, presque complètement (...) à la sélection de ce qu'on peut appeler incorrectement les variations et les variabilités par hasard.* Ces dernières *"ont une relation beaucoup plus importante avec les êtres voisins qu'avec les conditions extérieures"* (C.D. 1856).



MARY EVANS P.L.

DARWIN N'ATTRIBUE PAS LA MÊME ORIGINE AUX VARIATIONS INDIVIDUELLES ET AUX VARIÉTÉS D'UNE MÊME ESPÈCE (PINSONS DES GALAPAGOS).

Autrement dit, Darwin associe, d'une part, variations individuelles et influence du milieu, et d'autre part, variations "au hasard" et compétition inter- ou intra-spécifique.

Mais il est nécessaire de préciser ce que l'on entend par hasard et comment il se manifeste.

"Ce terme, (le hasard), qui cela va sans dire, est incorrect, sert simplement à indiquer notre ignorance complète de la cause de chaque variation particulière. Quelques auteurs croient que la production des différences individuelles ou de légères déformations de conformation est autant une fonction du système reproducteur que peut l'être la ressemblance de l'enfant avec ses parents. Mais les faits,(...) semblent montrer que la variabilité est en relation directe avec les conditions extérieures auxquelles chaque espèce a, pendant plusieurs générations successives, pu être exposée. J'ai cherché à établir, (...) que les changements dans les conditions agissent de deux manières : directement sur tout ou partie de l'organisme, ou indirectement par l'intermédiaire du système reproducteur" (C.Darwin, 1859a).

L'action des conditions extérieures peut cependant ne pas être fortuite, en particulier chez les espèces domestiques.

"Il est incontestable que, chez nos animaux domestiques, l'usage fortifie et développe certaines parties, que le défaut d'usage les diminue, et que des modifications de cette nature sont héréditaires" (C.Darwin,1859a).

A cette profession de foi lamarckienne concernant l'usage et le non-usage, on peut opposer la quasi-découverte par Darwin des lois mendéliennes de l'hérédité :

"La réapparition de caractères qui peuvent avoir disparu depuis un grand nombre de générations, des centaines peut-être, est certainement un fait étonnant. Mais lorsqu'une race a été croisée avec une autre, ne fût-ce qu'une fois, sa descendance offre occasionnellement une tendance à faire retour, par ses caractères, et cela pendant un assez grand nombre de générations, de douze à vingt par exemple, à la race étrangère. Dans une race qui n'a pas été croisée, mais dans laquelle les deux parents ont perdu un caractère que possédait leur ancêtre, la tendance faible ou prononcée à reproduire le caractère perdu peut, d'après tout ce que nous pouvons savoir, se transmettre pendant un nombre indéterminé de générations. L'hypothèse la plus probable de la réapparition après un grand nombre de générations, d'un caractère perdu dans la race, est ... que dans chaque génération successive, le caractère en question se trouvait à un état latent, pour se développer finalement sous l'influence de conditions favorables inconnues." (C.Darwin, 1859a).

CORDIER - JACANA

LA SÉLECTION EXERCÉE PAR LES ÉLEVEURS A, DANS LA NATURE, SON ÉQUIVALENT "INCONSCIENT".

Ces derniers extraits, principalement issus du chapitre sur les lois de la variation de *L'origine des espèces*, montrent à la fois combien Darwin était proche de découvrir les lois de la génétique, dont il comprenait des notions essentielles, et comment des principes erronés l'en ont empêché. Le texte sur la réapparition de caractères perdus qui se seraient trouvés à l'état latent pendant un grand nombre de générations, joint à d'autres considérations sur les hybridations montre que Darwin avait compris les notions de dominance-récessivité des caractères, un élément essentiel du mendélisme. Par contre, il est sceptique à l'égard des "*quelques auteurs*" qui croient que la production des différences individuelles est une fonction du système reproducteur autant que peut l'être la ressemblance de l'enfant avec ses parents. Tournant le dos à l'hypothèse des mutations génétiques, Darwin croit plus volontiers que "*la variabilité est en relation directe avec les conditions extérieures*" auxquelles chaque espèce a pu être exposée pendant plusieurs générations successives. Cette proposition néo-lamarckienne éloigne Darwin d'un raisonnement correct. Les arguments sur l'usage qui fortifie et développe les parties, que le défaut d'usage diminue, produisant des modifications héréditaires, sont de la même veine. Il se fourvoie d'autant plus que, contrairement à Lamarck, Darwin emploie la notion d'hérédité dans un sens précis, qui semble se limiter à la transmission que nous qualifions aujourd'hui de génétique.

Néanmoins, la notion de variation héréditaire à l'intérieur de l'espèce -on dit aujourd'hui de *polymorphisme génétique* - est correctement établie par Darwin. Sa cible étant parfaitement identifiée, la sélection naturelle peut entrer en scène.

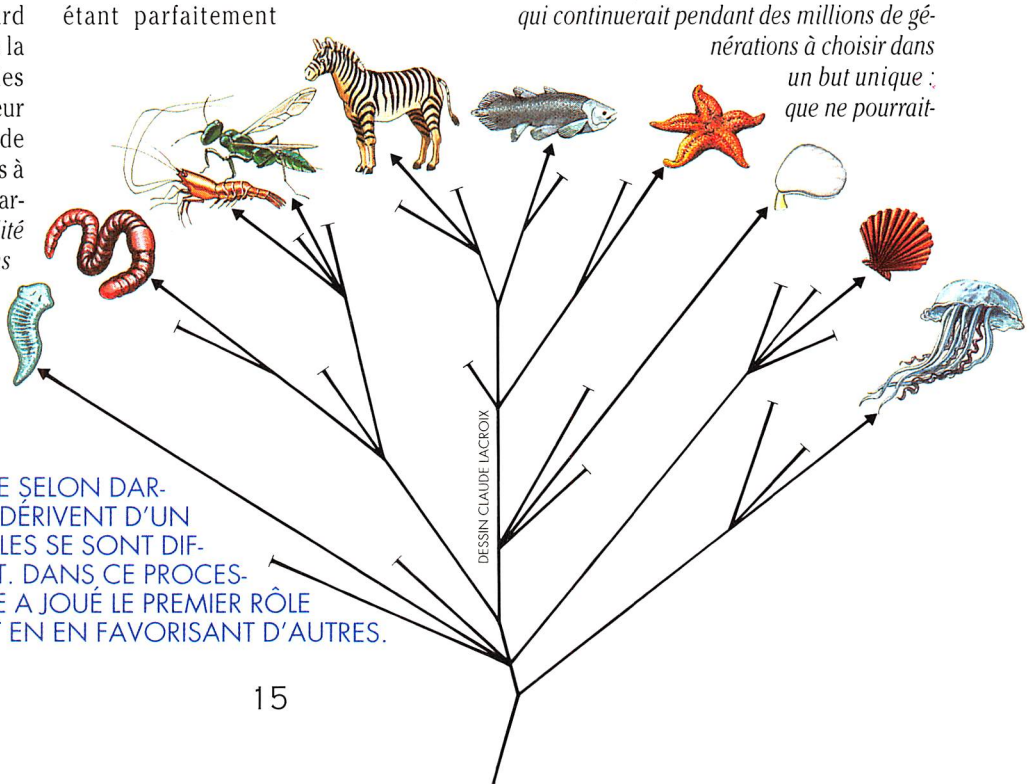
La Sélection Naturelle

Le modèle de départ de Darwin est celui de l'éleveur qui, par le contrôle de la reproduction, est à même de sélectionner et conserver des races domestiques présentant les caractères désirés.

... par sélection j'entends le choix des individus possédant une qualité désirée quelconque... Il doit y avoir eu aussi une sorte de sélection inconsciente dès les temps les plus anciens, en particulier pour conserver les animaux individuels (sans préoccupation de leurs descendants) les plus utiles à chaque race humaine dans les conditions les plus spéciales. Le "roguing", comme les éleveurs appellent la destruction des variétés qui s'écartent de leur type, est une sorte de sélection. Je suis convaincu qu'une sélection intentionnelle et occasionnelle a été le principal agent dans la création de nos races domestiques. Quoi qu'il en soit, sa puissance de modification a été démontrée d'une façon irréfutable depuis peu de temps".

Soit, mais comment imaginer que la nature exerce le même travail qu'un éleveur ? Une première réponse, donnée par Darwin, semble aujourd'hui bien philosophique.

"On peut prouver, je crois, qu'il existe à l'œuvre une puissance infaillible ("un être... qui continuerait pendant des millions de générations à choisir dans un but unique ; que ne pourrait-



DESSIN CLAUDE LACROIX

L'ÉVOLUTION ARBORESCENTE SELON DARWIN : TOUTES LES ESPÈCES DÉRIVENT D'UN ANCÊTRE COMMUN, DONT ELLES SE SONT DIFFÉRENCIÉES GRADUELLEMENT. DANS CE PROCESSUS LA SÉLECTION NATURELLE A JOUÉ LE PREMIER RÔLE EN ÉLIMINANT DES LIGNÉES ET EN EN FAVORISANT D'AUTRES.

il faire ?"), une "Sélection naturelle" (titre de mon livre) qui choisit exclusivement dans l'intérêt de chaque être organisé."

Mais, plus il avancera dans son œuvre, plus Darwin considérera que les forces qui agissent dans la sélection n'ont rien de surnaturel : elles sont le produit d'une lutte pour l'existence.

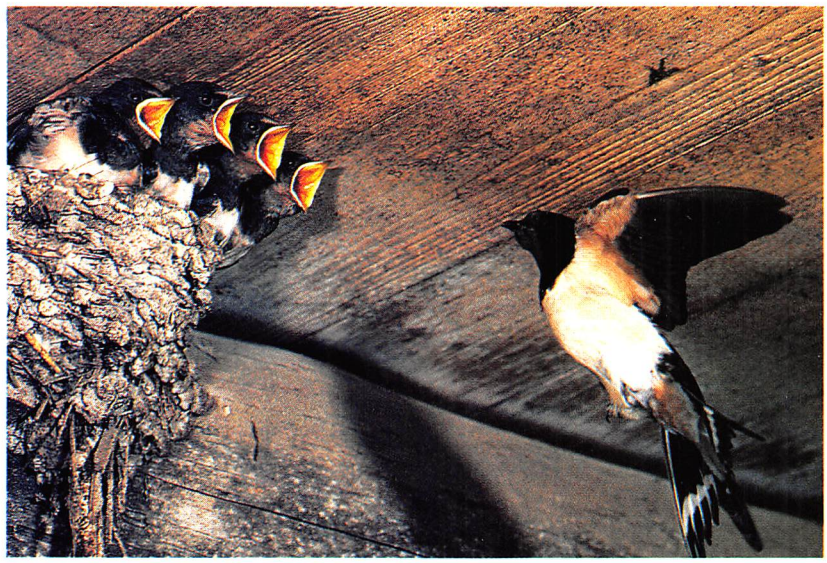
"De Candolle, W.Herbert et Lyell ont parlé avec énergie de la lutte pour l'existence, mais ils n'ont pas été assez énergiques encore. Réfléchissez que chaque être (même l'éléphant) se reproduit en telle proportion que, dans quelques centaines ou milliers d'années, la surface de la terre ne pourrait suffire à la progéniture d'une seule espèce. (...) L'augmentation de chaque espèce individuelle est réprimée pendant quelque partie de sa vie. Parmi ceux qui naissent chaque année, un petit nombre seul survit et propage l'espèce. La différence qui détermine quels sont ceux qui vivront et quels sont ceux qui périront doit souvent être bien insignifiante."

Cette "différence insignifiante" est cependant l'objet sur lequel une action continue de sélection porte. L'effet, cumulé dans le temps, aboutit à la naissance de nouvelles espèces.

"Etudions maintenant un pays qui subirait un changement. Ses habitants varieraient légèrement ; mais je crois que de tout temps les êtres varient suffisamment pour permettre à la sélection d'agir d'une façon continuelle. Une partie de ses habitants serait exterminée ; le restant serait exposé à l'action mutuelle d'une différente série d'habitants, ce qui, je crois, influencerait davantage la vie de chaque être que ne le ferait le climat.

(...) Je ne puis douter que durant des millions de générations des espèces individuelles naîtront avec de légères variations profitables à une partie quelconque de l'économie ; quelques-unes auront plus de chances de survivre en propageant cette variation, qui sera encore augmentée par l'action cumulative de la sélection naturelle ; la variété ainsi formée coexistera avec la variété parente, ou, le plus souvent, finira par l'exterminer."

Darwin peut alors donner de la "sélection naturelle" une définition qui n'a plus rien de métaphysique.



ZEFA - WISNIEWSKI

LA SÉLECTION NATURELLE EST LA CONSÉQUENCE, SELON DARWIN, D'UNE INCESSANTE LUTTE POUR LA VIE DANS UN MONDE AUX RESSOURCES RARES.

"J'ai donné le nom de "sélection naturelle" ou de "persistance du plus apte" à la conservation des différences et des variations individuelles favorables et à l'élimination des variations nuisibles."

Quel est, finalement, pour Darwin, le moteur de la sélection naturelle ? Malthus lui a soufflé la réponse : la lutte pour l'existence dans un monde aux ressources rares.

"(La lutte pour l'existence) *est la conséquence nécessaire et inévitable de la forte raison géométrique qui régit [l'accroissement des êtres organisés], et constitue l'application aux règnes animal et végétal de la doctrine de Malthus. Les individus qui naissent dans chaque espèce étant beaucoup plus nombreux que ceux qui peuvent survivre, il en résulte une lutte incessante pour l'existence entre tous les concurrents, lutte en suite de laquelle tout individu qui, sous l'action complexe et souvent variable des conditions extérieures, aura varié d'une manière si légère que ce soit, mais avantageuse pour lui, aura plus de chances de survivre à ses concurrents et de se trouver ainsi naturellement conservé ou sélectionné. Cette variété ainsi épargnée tendra, en vertu du principe énergique* [sic!] *de l'hérédité, à transmettre à ses descendants sa forme modifiée et nouvelle"* (C.Darwin, 1859a).

Le sujet de Darwin, c'est l'évolution, c'est-à-dire l'apparition/disparition d'espèces. Comment la lutte pour l'existence intervient-elle dans ce processus ? En voici un scénario.

"(...) *On peut dire de chaque être organisé qu'en se propageant rapidement il combat de toutes ses forces pour augmenter en nombre. Il en est de même pour les rejetons de n'importe quelle espèce, après qu'elle s'est scindée en variétés ou sous-espèces, ou espèces vraies. On peut, je crois, déduire des faits précédents que les rejetons variables de chaque espèce essayeront (un petit nombre seul y réussira) de s'emparer d'autant et d'aussi diverses localités qu'en fournit l'économie de la nature. Chaque variété, chaque espèce nouvelle, une fois formée, prendra en général la place de sa parenté moins bien douée et l'exterminera ainsi.* ***Je crois que ceci peut être l'origine de la classification ou de l'arrangement de tous les êtres organisés de tous les temps.***

L'effet de la sélection peut-il être comparé à un perfectionnement ? L'évolution est-elle un progrès ? Darwin y voit plutôt une adaptation temporaire aux circonstances.

"La sélection naturelle, agissant par concurrence, ne tend à rendre les animaux de chaque pays parfaits, que relativement à

ses autres habitants ; nous ne devons par conséquent nullement nous étonner de voir une espèce d'un pays donné (...) être vaincue et remplacée par des produits venant d'autre pays. Nous ne devons pas non plus nous émerveiller de ce que, à notre point de vue, toutes les combinaisons de la nature ne soient pas parfaites, et même que quelques-unes soient contraires à nos idées d'appropriation. (...) Ce qu'il y a réellement de plus étonnant dans la théorie de la sélection naturelle, c'est qu'on n'ait pas observé encore plus de cas du défaut d'une perfection absolue."

Depuis une lettre historique à Asa Gray où il évoquait "une puissance infaillible", un être qui continuerait à sélectionner les espèces pendant des millions d'années, Darwin s'est éloigné de la religion. Il adopte un point de vue plus limité et plus moderne. La sélection est une évidence que certains réduiront à une tautologie : les plus aptes survivent puisque ceux qui survivent sont les plus aptes. La sélection ne fait que trier du possible et du fécond : les mécanismes de l'innovation, eux, sont inconnus. Plus Darwin avance dans son œuvre, plus il apporte de preuves indirectes concernant l'existence de changements "hasardeux". Il donne des exemples de caractères variables qui ne paraissent pas donner prise à une sélection, et semble annoncer l'idée de polymorphisme neutre, qui apparaîtra de 1938 à 1950 dans les modèles mathématiques de Gustave Malécot : certaines populations mutantes sont le produit d'une dérive liée à l'isolement géographique, et non le résidu d'une sélection. Cette notion sera développée, au niveau moléculaire, par Crow et Kimura, dans les années soixante ; elle est connue actuellement sous le nom de théorie neutraliste.

La sélection naturelle, Darwin s'en rend compte, n'est pas un petit mécanisme simple. Elle doit pouvoir expliquer les échecs aussi bien que les succès. Dans l'*Ascendance de l'Homme* de 1871, il signale que le critère de fécondité peut conduire les animaux à des comportements dangereux et à des anatomies irrationnelles vis-à-vis de critères de survie.

La sélection naturelle est une idée lumineuse. Mais

L'ILLUSTRATION - SYGMA

LA NATURE "SÉLECTIVE" N'EST PAS TOUJOURS RATIONNELLE DANS SES PRODUCTIONS (FOSSILE DE DINOTHERIUM).

Darwin est conscient qu'elle ne suffit pas à tout expliquer et n'exclut pas que d'autres mécanismes interviennent.

"Je suis convaincu que la sélection naturelle a été le moyen de modification le plus important, ***quoique, non exclusivement le seul****.*

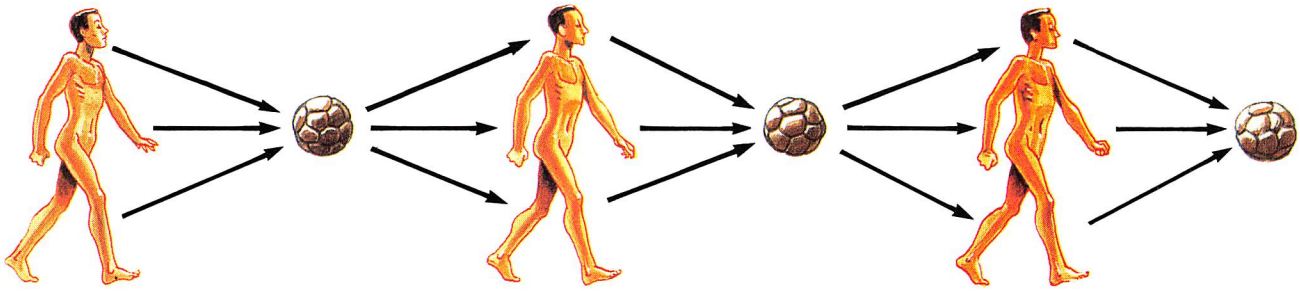
En 1876, il écrit à Moritz Wagner :

"(...) *La plus grande erreur que j'ai commise a été de ne pas accorder une importance suffisante à l'action directe du milieu, comme la nourriture, le climat, etc. indépendamment de la sélection naturelle. Lorsque j'écrivis* L'origine, *et pendant quelques années après, je ne pouvais trouver que peu de bonnes preuves de l'action directe du milieu et votre cas de la* Saturnia *est un des plus remarquables dont j'aie entendu parler."*

DARWIN PLUS LAMARCKIEN QUE LAMARCK ?

Ce choix de textes devrait avoir convaincu nos lecteurs que les idées de Lamarck et de Darwin, ainsi que celles de multiples autres scientifiques du même siècle, s'opposaient moins qu'elles ne se complétaient. Malgré la répugnance qu'il avait à le reconnaître, Darwin partageait la quasi-totalité des conclusions de Lamarck, à l'exception de quelques fantaisies accessoires concernant les volontés et les sentiments des animaux, ou les propriétés *ad hoc* de fluides mystérieux. Darwin partage également avec son siècle l'ignorance des mécanismes de l'hérédité génétique. Ce qui l'amène, au hasard de certains de ses écrits, à proposer des explications risquées. Ainsi il recycle, de façon brutale, les effets très lamarckiens de l'usage et du non-usage des organes. Alors que Lamarck écrivait que de nombreuses générations étaient nécessaires pour que l'effet de l'habitude amène une quelconque transformation dans l'espèce, Darwin se risque à dire que plusieurs suffisent. De plus, de l'un à l'autre, la notion d'"hérédité"a changé. Pour Lamarck l'hérédité est un concept vague, qui désigne tout ce qui est conservé d'une génération à l'autre. Lorsqu'il veut parler de transmission par voie sexuelle, Lamarck appelle cela "génération". Il fait donc une description si peu précise de ce qu'il entend par "hérédité de l'acquis" que rien n'empêche un lecteur moderne d'y voir le produit d'une sélection naturelle.

Chez Darwin, par contre, l'hérédité désigne la transmission par les cellules sexuelles. Il s'intéresse à la recherche expé-



DESSIN CLAUDE LACROIX

LA PANGENÈSE DE DARWIN EST, PARADOXALEMENT, UNE THÉORIE "NÉO-LAMARCKIENNE" DE L'HÉRÉDITÉ. LES CELLULES REPRODUCTRICES SONT CONSTITUÉES PAR DES "GEMMULES" ISSUES DE TOUTES LES PARTIES DU CORPS. LES CARACTÉRISTIQUES ACQUISES PAR L'INDIVIDU AU COURS DE SON EXISTENCE SONT DONC TRANSMISES À SES DESCENDANTS.

rimentale des lois de cette hérédité par "reproduction sexuelle". Darwin en fait donc un concept précis et restrictif, différent du sens commun. D'autre part, dans *L'origine*, dans la *Sélection sexuelle* et surtout dans l'*Expression des émotions chez l'Homme et chez les animaux*, il parle de "caractères acquis" comme de changements intervenus au cours du développement de l'individu. Il ne s'agit donc pas du tout des "caractères acquis" de type néo-lamarckien, provenant du patrimoine génétique transmis par les ascendants. Dans le sens de Darwin, de nombreux caractères génétiques à expression tardive comme les caractères sexuels secondaires ou des maladies génétiques frappant les adultes (Chorée de Huntington...) sont des "caractères acquis", simplement parce qu'ils ne sont pas présents à la naissance du sujet. De tels "caractères acquis" sont génétiquement déterminés. De plus, Darwin est clairement néo-lamarckien lorsqu'il cherche à faire, en 1868, la théorie génétique de l'hérédité. Il imagine que des "gemmules" issues de tout le corps convergent dans les cellules sexuelles. Ces gemmules sont précisément faites, non seulement pour que chaque partie du corps envoie son "moule" pour être reproduite dans la descendance, mais encore pour que l'altération de l'organe émetteur soit transmissible à la descendance par le truchement des gemmules. C'était sans doute, pour Darwin, le seul moyen disponible pour comprendre enfin "*combien sont considérables les effets de l'hérédité des modifications*" (C.Darwin,1859a). Si Darwin conserva toujours quelques doutes sur la validité de cette théorie, il ne lui chercha jamais d'alternative parce que, pour lui, il n'y avait pas d'impossibilité majeure à ce que les influences du milieu agissent directement sur l'hérédité génétique. On notera, en outre, que Darwin n'allait sans doute pas jusqu'au bout de sa pensée. Beaucoup plus que Lamarck, il affichait un souci constant de n'argumenter que sur des faits, et se méfiait des effets contre-productifs des inductions théoriques hardies.

LES ŒUVRES

JEAN-BAPTISTE LAMARCK :

1800 : Discours d'ouverture de l'An VIII.
1802a : Hydrogéologie.
1802b :Recherche sur l'organisation des corps vivants.
1809 : La philosophie zoologique.
1815-1822 : Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.

CHARLES DARWIN :

1837 : Livre de notes.
1839 : Voyage d'un naturaliste autour du monde. (Rééd. La Découverte, 1985)
1844 : Lettre à Joseph Hooker.
1845 : Lettre à L. Jenyns.
1849a : Lettre à J. Hooker.
1849b : Lettre à J. Hooker.
1856 : Lettre à J. Hooker.
1857 : Lettre à A.Gray.
1859a : L'origine des espèces. (Rééd. La Découverte, 1985)
1859b : Lettre à Lyell.
1863 : Lettre à J.Scott.
1868 : La variation des animaux et des plantes sous l'effet de la domestication.
1871 : L'ascendance de l'Homme et la sélection sexuelle. (Complexe, 1981)
1872 : L'expression des émotions chez l'Homme et chez les animaux. (Idem)
1881: Autobiographie (rédigée complètement en 1876, publiée expurgée en 1887 et intégrale en 1958. Rééd Belin, 1985)

ÉPILOGUE

De nos jours, le transformisme reste plus vivant que jamais, et la sélection naturelle est une explication indispensable à de multiples phénomènes de l'histoire de la vie. Depuis la génétique mendélienne, nous connaissons les bases des variations qualitatives, des présences ou absences de caractères chez les êtres vivants. Mais nous ignorons toujours les mécanismes génétiques qui font qu'un être est plus ou moins grand, plus ou moins foncé de peau , plus ou moins lourd ou hyperglycémique. Ceux, précisément, que l'on croit être souvent sélectionnés !

La conception , commune à Lamarck et à Darwin, d'une évolution graduelle est en recul actuellement devant certaines découvertes, comme celle des mutations brusques de l'organisation chromosomique. A cela s'ajoute, en paléontologie, l'absence persistante des "chaînons manquants" de l'évolution. On pense que des populations intermédiaires ont existé entre toutes les espèces successives, mais qu'elles ont sans doute été petites et éphémères, donnant rétrospectivement l'illusion d'une évolution par sauts d'une espèce à l'autre. Par ailleurs, on ne parvient toujours pas à établir de mécanisme crédible pour passer d'un grand plan d'organisation anatomique à un autre. La seule ébauche d'explication disponible est la théorie des "monstres prometteurs" de Goldschmitt. Elle suppose que les grandes transformations anatomiques résultent de mutations précoces chez l'embryon, du type de celles qui habituellement produisent des monstres. Amusant, mais pas très satisfaisant !

Réconciliés avec la génétique mendélienne, qu'ils ont combattue pendant quarante ans, les biométriciens darwiniens ont fondé, avec des généticiens et des paléontologistes, le néo-darwinisme, puis la théorie synthétique de l'évolution. Tellement synthétique que l'on ne cesse d'en colmater les brèches avec des éléments nouveaux, mais peu darwiniens dans l'ensemble.

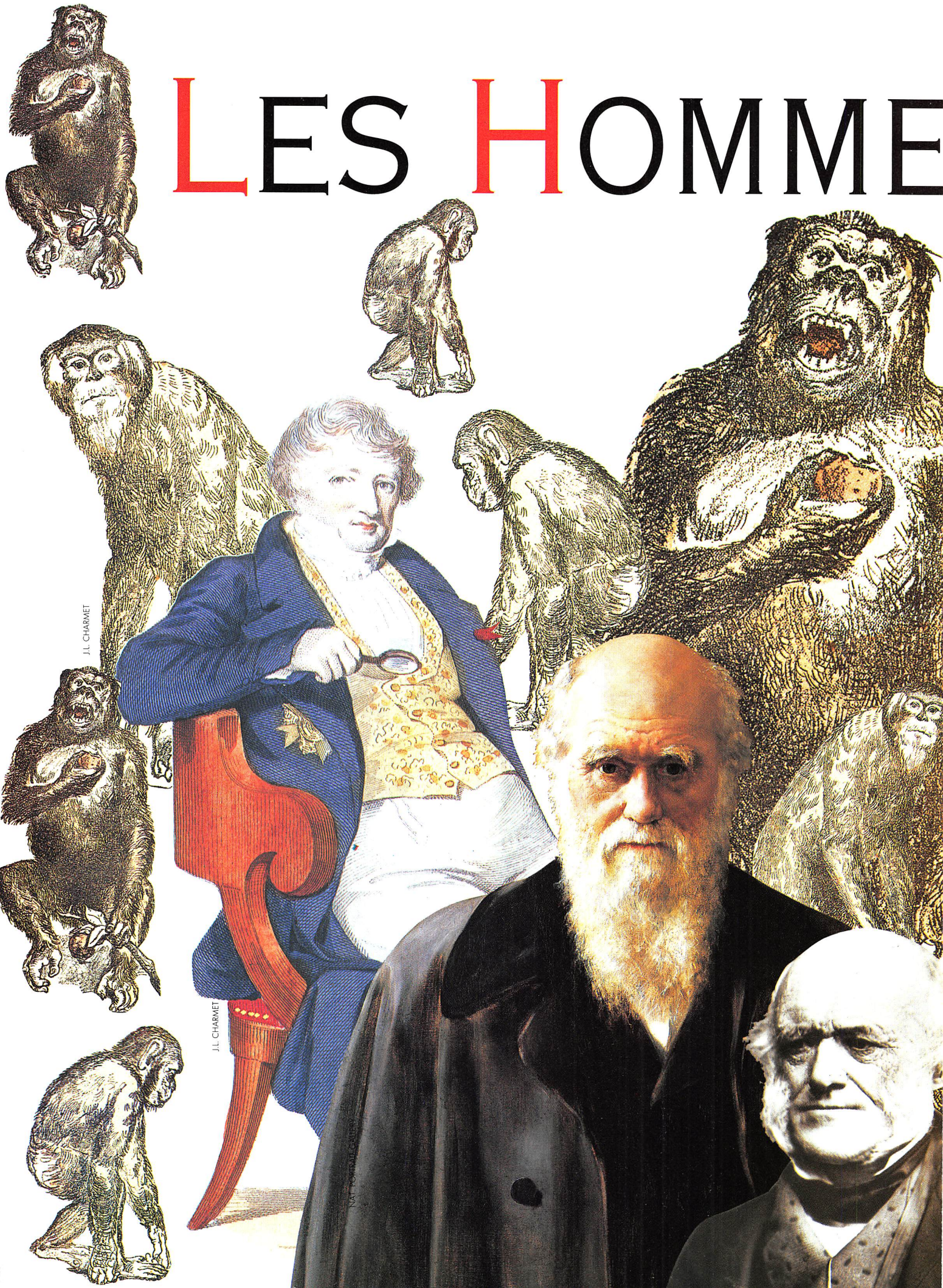
Enfin les propositions de Lamarck et de Darwin sur les origines de l'Homme ne cessent de se confirmer, tandis que l'on s'aperçoit, chaque jour, en éthologie, que le traité sur l'expression des émotions de Darwin est une œuvre au moins aussi originale, et peut-être aussi importante que *L'origine des espèces*. ■

LES ACTEURS

LES THÉORIES DE L'ÉVOLUTION SONT NÉES AU SIÈCLE DU PROGRÈS, DE L'ESSOR INDUSTRIEL ET DU DÉCLIN DE L'INFLUENCE RELIGIEUSE. CEUX QUI CONTRIBUÈRENT À LEUR FORMATION N'ÉTAIENT PAS SEULEMENT D'AIMABLES COLLECTIONNEURS DE PAPILLONS. ILS S'OCCUPÈRENT DE SCRUTER LA NATURE POUR Y RETROUVER L'ORIGINE DE CET EXTRAORDINAIRE ET SUBIT DÉVELOPPEMENT DE LA PUISSANCE HUMAINE. AUSSI, BIEN QUE TRÈS VARIÉES, LEURS SPÉCIALITÉS ÉTAIENT-ELLES RELIÉES PAR D'AMBITIEUSES VISÉES.

THE HULTON-DEUTSCH COLLECTION

LES HOMME

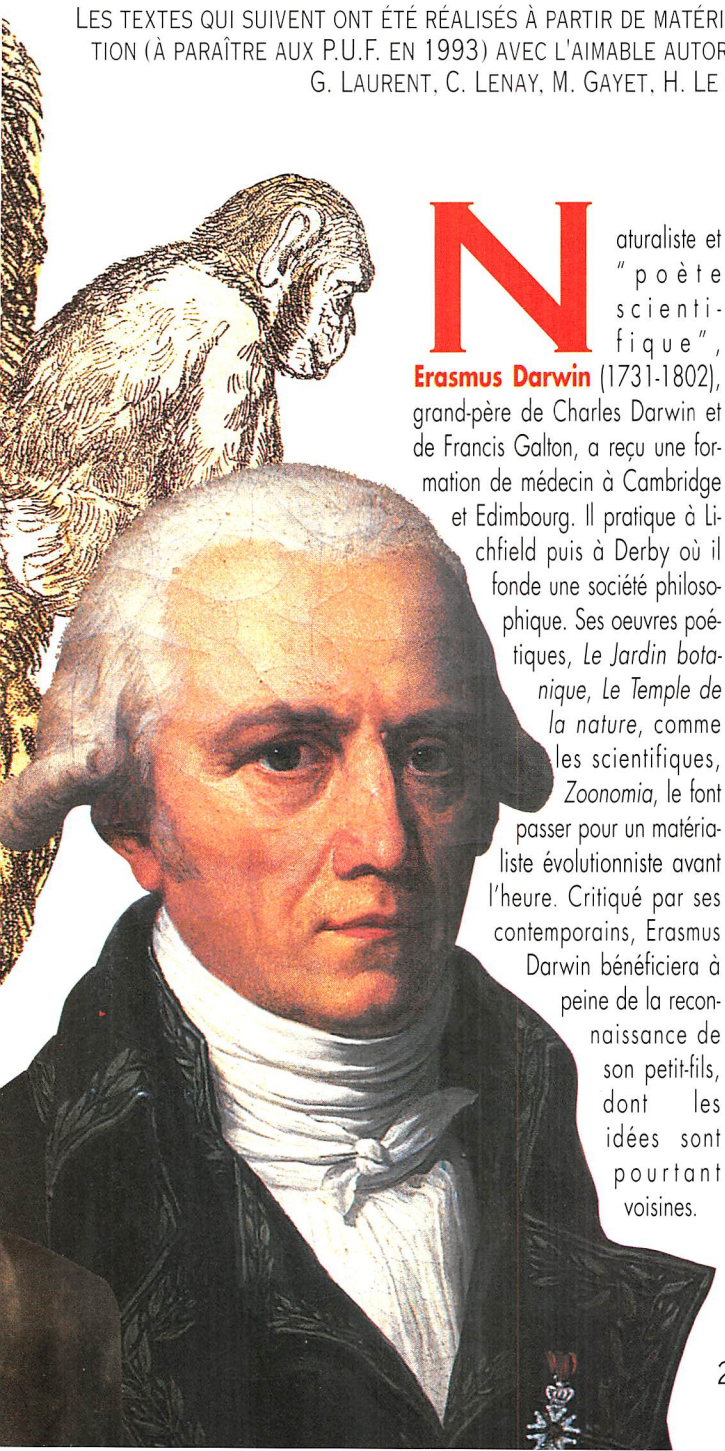


S D'UNE IDÉE

L'EVOLUTION CHANGEAIT TOUT : L'HISTOIRE DE LA TERRE, LA STABILITÉ DES ÊTRES, LA FINALITÉ DE LA VIE, LA PLACE DE L'HOMME DANS LA NATURE... AUSSI NE FAUT-IL PAS S'ÉTONNER QUE SON ÉLABORATION THÉORIQUE AIT APPELÉ LE CONCOURS OU LA CRITIQUE DE TOUTES LES SPÉCIALITÉS DES SCIENCES DE LA NATURE. GÉOLOGUES, PALÉONTOLOGUES, BOTANISTES, ZOOLOGISTES, PRÉHISTORIENS, ANATOMISTES, MÉDECINS, PHILOSOPHES ET ÉCONOMISTES EURENT LEUR MOT À DIRE...

PAR BÉATRICE EYMARD-DUVERNAY

LES TEXTES QUI SUIVENT ONT ÉTÉ RÉALISÉS À PARTIR DE MATÉRIAUX EMPRUNTÉS AU DICTIONNAIRE DU DARWINISME ET DE L'ÉVOLUTION (À PARAÎTRE AUX P.U.F. EN 1993) AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE SON DIRECTEUR PATRICK TORT. ARTICLES DE P. TORT, G. LAURENT, C. LENAY, M. GAYET, H. LE GUYADER, D. BECQUEMONT, J. DUPÂQUIER.



Y. DELANGE - E. C. DE LAMARCK

Naturaliste et "poète scientifique", **Erasmus Darwin** (1731-1802), grand-père de Charles Darwin et de Francis Galton, a reçu une formation de médecin à Cambridge et Edimbourg. Il pratique à Lichfield puis à Derby où il fonde une société philosophique. Ses oeuvres poétiques, *Le Jardin botanique*, *Le Temple de la nature*, comme les scientifiques, *Zoonomia*, le font passer pour un matérialiste évolutionniste avant l'heure. Critiqué par ses contemporains, Erasmus Darwin bénéficiera à peine de la reconnaissance de son petit-fils, dont les idées sont pourtant voisines.

Thomas Malthus (1766-1834) a fait ses études à Cambridge, avant d'être ordonné prêtre par l'Eglise anglicane. Opposé à la thèse de la perfectibilité de l'homme et de la société présentée par Godwin et Condorcet, il réplique avec le "principe de population" : le décalage entre la croissance démographique et celle de la production enraye le progrès social. Il expose ses idées dans un premier essai, anonyme (1798). Après plusieurs voyages d'études en Europe, il l'étoffe et le signe, avec pour sous-titre : *Aperçus sur les effets passés et présents relativement au bonheur de l'humanité*. En 1805, il est nommé professeur d'économie politique au Collège des Indes orientales. Ses nombreux écrits lui confèrent une renommée internationale : il est correspondant de la *Royal Society*, membre de l'Académie royale de littérature, de l'Académie royale de Berlin et de l'Académie des sciences morales et politiques.

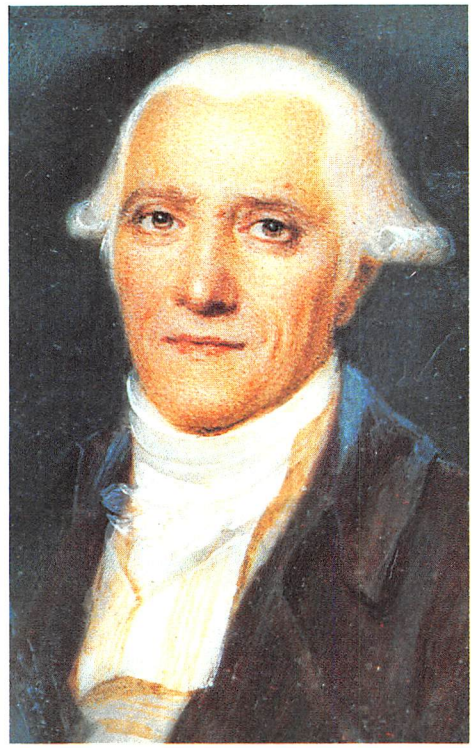
Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, chevalier de Lamarck (1744-1829) devait selon la volonté paternelle entrer dans les ordres. Mais à la mort dudit père en 1759, Lamarck quitte les jésuites et s'engage dans l'armée. Dès sa première bataille, à Villinghausen, il est fait officier. Puis il tombe malade, est démobilisé et gagne Paris. Il y suit des cours de médecine et de botanique, rencontre Jean-Jacques Rousseau, avec lequel il herborise. En 1766, il présente à l'Académie des sciences un mémoire sur *Les principaux phénomènes de l'atmosphère*. Mais il se fait surtout remarquer trois ans plus tard, en publiant une volumineuse *Flore française*. Grâce à l'appui de Buffon, il entre à l'Académie et occupe différents postes au Jardin du Roi. Après la Révolution, il est professeur de zoologie dans le nouveau Muséum. Chargé de l'étude des Insectes et des Vers, il les baptise "Invertébrés". Son *Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles* paru en 1799 le consacre comme le plus brillant

NATIONAL PORTRAIT GALLERY

ERASMUS DARWIN

MARY EVANS P.I.

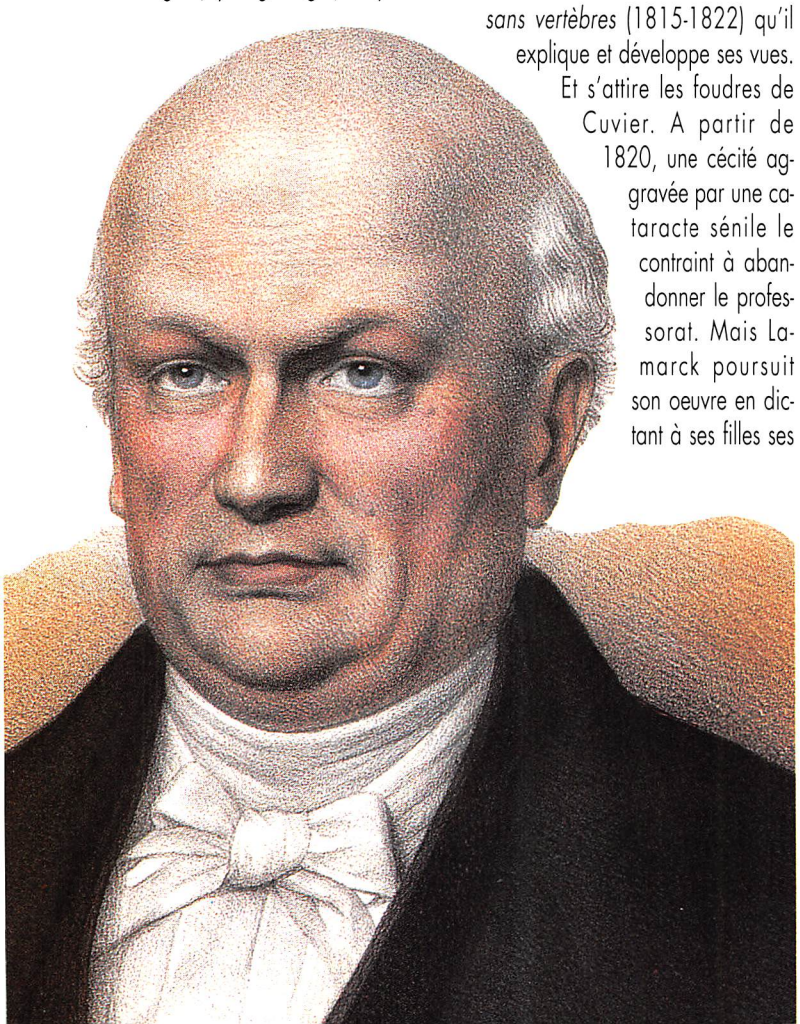
THOMAS ROBERT MALTHUS



B. CALLON DE LAMARCK

JEAN-BAPTISTE LAMARCK

spécialiste en la matière. Mais il s'intéresse également à la paléontologie (*Mémoires sur les fossiles des environs de Paris*) et à la géologie (*Hydrogéologie*). A partir de 1800, Lamarck se présente publiquement comme transformiste. C'est principalement dans *Philosophie zoologique* (1809), puis dans l'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815-1822) qu'il explique et développe ses vues. Et s'attire les foudres de Cuvier. A partir de 1820, une cécité aggravée par une cataracte sénile le contraint à abandonner le professorat. Mais Lamarck poursuit son oeuvre en dictant à ses filles ses derniers volumes. C'est en leur compagnie qu'il s'éteint, à l'âge de 85 ans.



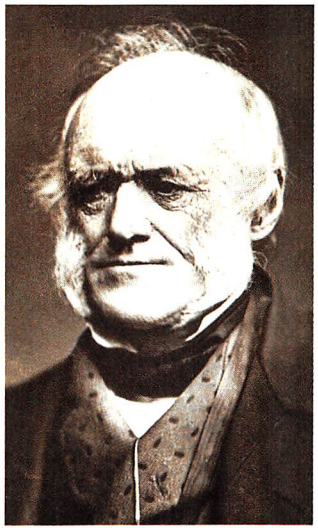
ADPC - ARTEPHOT

E.GEOFFROY-SAINT-HILAIRE

Passionné de dessin, **Georges Cuvier** (1769-1832) a pris goût à l'histoire naturelle en recopiant pour son plaisir les illustrations de Buffon. Il étudie à l'université Caroline, dans le duché de Wurtemberg. Précepteur en Normandie pendant 6 ans, il vient à Paris sur la demande de Geoffroy-Saint-Hilaire. Il commence sa carrière d'enseignant à l'Ecole centrale du Panthéon. A 26 ans, il est le plus jeune membre de l'Académie des sciences, dont il devient en 1803 secrétaire perpétuel. Déjà couvert d'honneurs par Napoléon 1er, il est fait baron et chevalier de la Légion d'Honneur par Louis XVIII, pair de France par Louis-Philippe. Professeur au Collège de France, puis au Muséum, il occupe également de hautes responsabilités dans l'administration, comme conseiller de l'Université, conseiller d'Etat, ministre. Auteur d'une *histoire des Poissons* en 22 volumes, d'un *Tableau élémentaire de l'Histoire naturelle*, de *Leçons d'anatomie comparée*, d'une *Description géologique des environs de Paris* et de maints autres ouvrages, il défend inconditionnellement le fixisme et le catastrophisme.

Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire (1772-1844) a été détourné par la Révolution de la prêtrise à laquelle on le destinait. Après des études médicales, il est introduit par l'Abbé Haüy, dont il a sauvé la vie, au Jardin du Roi. Lorsque celui-ci est réformé en Muséum d'histoire naturelle, Geoffroy partage la chaire de zoologie avec Lamarck. Les Vertébrés pour l'un, les Invertébrés pour l'autre. Il s'y trouve professeur à l'âge de 21 ans. De 1798 à 1801, il accompagne Bonaparte en Egypte, et met à profit cette expédition en devenant spécialiste des Crocodiles. En 1807, il entre à l'Académie des sciences. Trois ans plus tard, il obtient la chaire de Zoologie à la Faculté des sciences de Paris. Sur la recommandation de l'abbé Tessier, il fait venir et débuter à Paris son futur frère ennemi Cuvier.

Le géologue écossais **Charles Lyell** (1797-1875), admirateur de

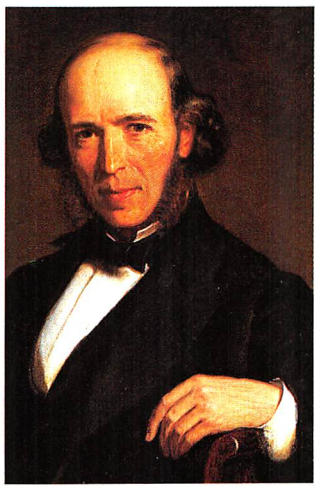


HULTON-DEUTSCH COLL.

CHARLES LYELL

Lamarck, a donné le premier le nom d'évolution à sa théorie. Il se distingue dans son domaine en défendant la doctrine de l'"actualisme", opposée au "catastrophisme" de Cuvier. Membre de la Société géologique de Londres et de la *Royal Society*, il circule à travers le monde entier, développant des liens particuliers avec la France. Son œuvre majeure, *Principles of Geology* (1830-1833), connaît de son vivant une douzaine d'éditions. Elle provoque chez Darwin une véritable révélation. Intéressé par les travaux du jeune naturaliste, Lyell l'encourage à écrire son *Origine des espèces*. Devenu évolutionniste grâce à Darwin, il répugne à adapter cette théorie à l'Homme.

Herbert Spencer (1820-1903), ingénieur et philosophe anglais, a passé toute sa carrière dans l'administration des chemins de fer. Il s'est initié par lui-même aux différentes sciences, ferments de son œuvre immense. Dans un de ses premiers essais, *Une théorie de la population*, il applique le malthusianisme aux animaux, et lance l'expression "survie du plus apte", empruntée par Darwin. Il élabore un *Système de philosophie synthétique*, composé de plusieurs *Principes* publiés de 1862 à 1880: *Premiers principes*, *Principes de biologie, de psychologie, de sociologie*... Toute son œuvre constitue en fait la base doctrinale de l'évolutionnisme, à l'origine notamment du "darwinisme social". Charles Darwin assure cependant n'avoir rien trouvé chez son contemporain qui pût servir sa propre théorie.



NATIONAL PORTRAIT GALLERY

HERBERT SPENCER

Jacques Boucher de Perthes (1788-1868) a découvert et su, difficilement, imposer l'*Homme antédiluvien*. Employé au Service des Douanes, il ne consacre d'abord à ses recherches archéologiques qu'une petite part de ses nombreux loisirs. Il se plaît en effet à publier des écrits en tous genres : contes, pamphlets, traités d'économie, récits de voyage, et essais historiques. A partir de 1842, il découvre des outils et des poteries qui l'incitent à reculer dans le temps l'existence de l'Homme. Mais ses conclusions présentées en 1844 à l'Académie des sciences ne reçoivent aucun écho positif. En 1863, il met à jour un argument de taille : une mâchoire, à Moulin-Quignon. Son authenticité humaine sera reconnue, mais non son ancienneté, d'où l'importante polémique qui s'ensuivit.

Le Français **Albert Gaudry** (1827-1908) est le fondateur de la paléontologie évolutive française. Contrairement à son beau-frère Alcide d'Orbigny, il se déclare résolument en faveur du transformisme. Il met les résultats de ses fouilles, notamment à Pikermi en Grèce, au service de cette théorie. Darwin ne manque d'ailleurs pas d'utiliser ses découvertes comme arguments. Gaudry est enthousiasmé par le naturaliste anglais, mais s'en distingue en restant spiritualiste. A partir de 1872, il occupe la chaire de paléontologie du Muséum d'histoire naturelle. Dix ans plus tard, il est reçu à l'Académie des sciences, premier paléontologue admis à ce titre. En 1904, il y est élu Président. Il contribue encore au triomphe de l'évolution en créant la galerie de paléontologie du Muséum, où les fossiles sont enfin présentés chronologiquement.

L'ILLUSTRATION - SYGMA

ALBERT GAUDRY

J.BOUCHER DE PERTHES

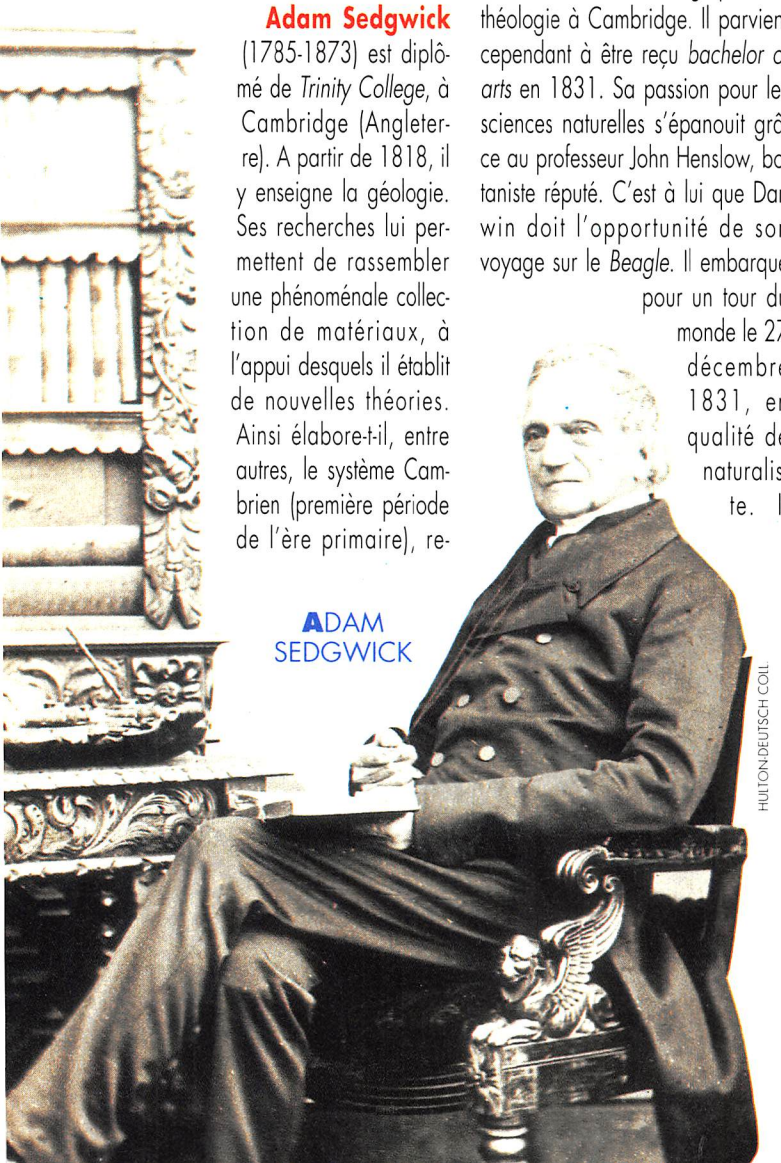
Robert Edmund Grant (1793-1874), médecin, se consacre à l'étude des Inverté-

MUSÉE DE L'HOMME

brés marins, sur les côtes de son Ecosse natale. Lors de son bref séjour à Edimbourg, Darwin l'accompagne souvent dans ses excursions. Grant lui enseigne la pratique de la dissection et de l'observation, lance ses premiers écrits scientifiques et l'influence probablement dans sa théorie. Professeur à l'*University College* de Londres, à la *Royal Institution* et au *British Museum*, il se présente comme un admirateur de Lamarck. Dès 1826, il évoque sa croyance en l'évolution des espèces. Auteur de nombreux ouvrages zoologiques, il devient membre de la *Royal Society* en 1836.

Adam Sedgwick (1785-1873) est diplômé de *Trinity College*, à Cambridge (Angleterre). A partir de 1818, il y enseigne la géologie. Ses recherches lui permettent de rassembler une phénoménale collection de matériaux, à l'appui desquels il établit de nouvelles théories. Ainsi élabore-t-il, entre autres, le système Cambrien (première période de l'ère primaire), repoussant un peu plus loin l'origine de la vie. Il écrit de nombreux ouvrages en collaboration avec Murchison, son pendant pour le système Silurien, et contradicteur. S'il reconnaît une "progression dans l'organisation des formes vivantes successives", Sedgwick rejette catégoriquement les idées évolutionnistes de son ancien élève, Charles Darwin.

Au désespoir de son père médecin, **Charles Darwin**, né le 12 février 1809 à Shrewsbury, préfère les excursions, la chasse et la cueillette à la scolarité. Il entreprend et abandonne des études de médecine à Edimbourg, puis de théologie à Cambridge. Il parvient cependant à être reçu *bachelor of arts* en 1831. Sa passion pour les sciences naturelles s'épanouit grâce au professeur John Henslow, botaniste réputé. C'est à lui que Darwin doit l'opportunité de son voyage sur le *Beagle*. Il embarque pour un tour du monde le 27 décembre 1831, en qualité de naturaliste. Il



ADAM SEDGWICK

HULTON-DEUTSCH COLL

MARY EVANS P.L

CHARLES DARWIN

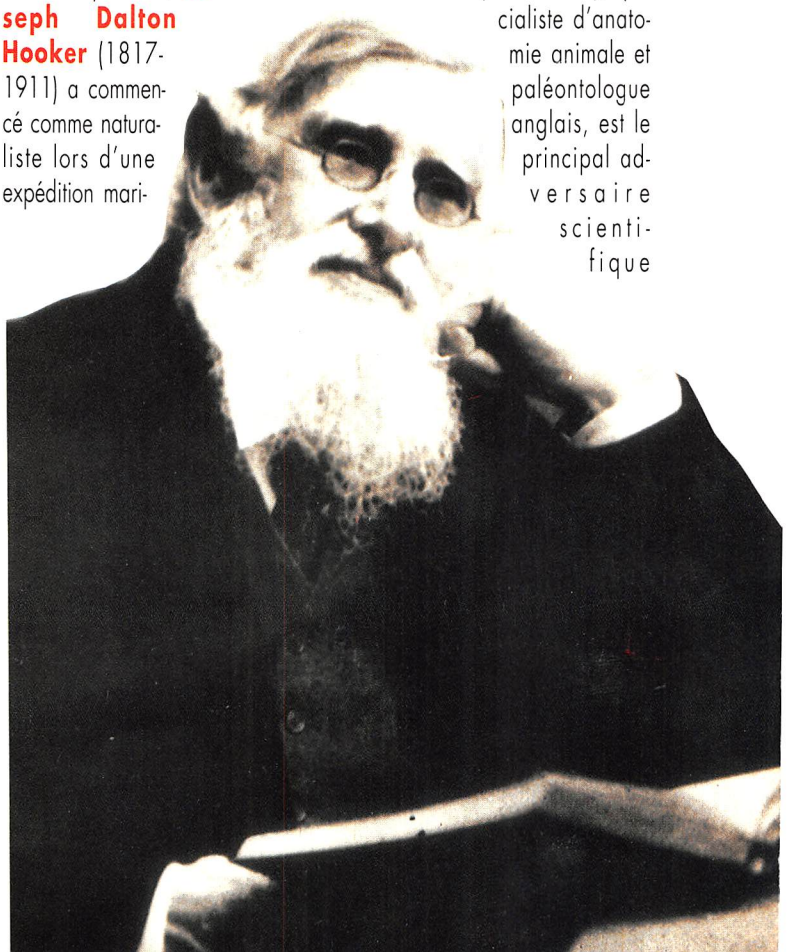
revient cinq ans plus tard, après avoir sillonné les côtes de l'Amérique du Sud, la Terre de Feu, les Iles Falkland, la Cordillère des Andes, les Iles Galapagos, Tahiti, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, la Tasmanie, les Iles Cocos, l'Ile Maurice, Le Cap... Son *Journal de Voyage* paraît dès son retour, et le compte-rendu scientifique de l'expédition est publié sur plusieurs années. En 1839, il épouse sa cousine Emma Wedgwood, et il est élu à la *Royal Society*. Darwin travaille sur de nombreux ouvrages, géologiques et zoologiques, tout en élaborant sa théorie sur la transmutation des espèces. Le 1er juillet 1858, il présente son essai à la Société Linnéenne, en même temps que A. R. Wallace, avec lequel s'est engagée une certaine concurrence. L'année suivante, *L'origine des espèces* paraît. Les 1250 premiers exemplaires sont aussitôt épuisés. Tout en produisant de multiples mémoires de biologie végétale, Darwin développe sa théorie de l'évolution dans *La variation des animaux et des plantes à l'état domestique* (1868), *La descendance de l'Homme* (1871), suivi d'une étude psychologique, *L'expression des émotions chez l'Homme et Les animaux* (1872). A la fin de sa vie, Darwin accumule les honneurs. La *Royal Society* lui remet sa plus haute distinction, la médaille Copley. L'Académie des sciences de Paris le reçoit comme correspondant étranger. Il s'éteint le 19 avril 1882 à Down, affaibli par une maladie qu'il a sans doute contractée lors de son voyage.

Sans aucune formation académique, l'Anglais **Alfred Russell Wallace** (1823-1913) est devenu naturaliste par ses lectures et ses voyages. De ses observations en Amérique du Sud, en Australie, dans les archipels du Pacifique, il ramène de nombreuses découvertes géologiques, biologiques, ethnographiques... et l'idée du transformisme. Ses rapports *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro* (1853), et surtout *The Malay Archipelago* (1869) connaissent un vif succès. Il laissera d'ailleurs son nom à une frontière zoogéographique qui va de l'Indonésie aux Philippines. Indépendamment de Darwin, mais en même temps que lui, il élabore la notion de sélection naturelle. Et provoque par là même l'embarras de son confrère. Ses supports les plus connus sont : *Contributions to the Theory of Natural Selection* (1870), *Geographical Distribution of Animals* (1876), *Darwinism* (1880). Mais gagné par le spiritualisme, Wallace renonce à appliquer ses idées à l'Homme.

HULTON-DEUTSCH COLL

A. RUSSEL WALLACE

Comme Darwin, dont il est un fidèle partisan, **Joseph Dalton Hooker** (1817-1911) a commencé comme naturaliste lors d'une expédition maritime. Il a participé de 1839 à 1843 à l'expédition Ross dans l'Antarctique. Le rapport botanique que Hooker publie à son retour lui donne une renommée digne de celle de son père. Celui-ci, Sir William Hooker, était directeur du Jardin botanique royal de Kew. Après avoir exploré l'Inde, L'Himalaya, le Tibet, Joseph lui succède. En collaboration avec G. Bentham, il établit une classification des plantes dont la parution s'est répartie sur plus de vingt ans. Tout en s'attachant à faire de Kew un centre de recherche international, il poursuit ses savants voyages à travers les Etats-Unis. Président de la *Royal Society* (1873-1878), il est élu correspondant puis membre associé de l'Académie des sciences de Paris.



MARY EVANS P.I.

RICHARD OWEN

Richard Owen (1804-1892), spécialiste d'anatomie animale et paléontologue anglais, est le principal adversaire scientifique

ERNST HAECKEL

HULTON-DEUTSCH COLL.

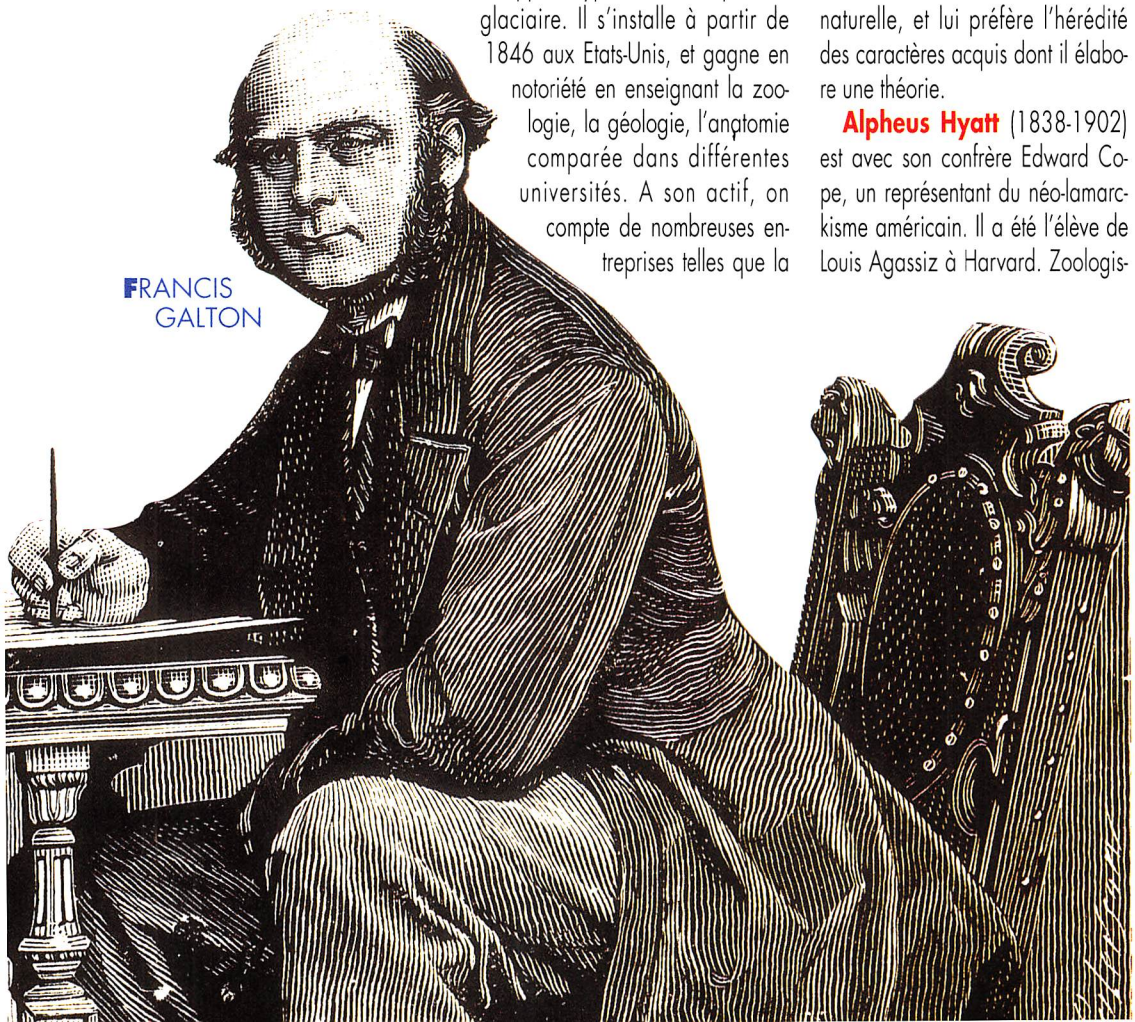
de Huxley -disciple de Darwin- lors du débat qui suit la publication de *L'origine des espèces*. Après avoir étudié la chirurgie à Edimbourg et à Londres, Owen s'occupe de classer les collections du Musée Hunter, et devient conservateur du Musée du collège royal de chirurgie. En 1856, il est nommé directeur de la section d'Histoire naturelle du *British Museum*, et entreprend la création du nouveau musée de South Kensington. Owen est l'un des meilleurs anatomistes anglais du siècle. Il s'est occupé entre autres travaux de décrire les fossiles rapportés par Darwin d'Amérique du Sud. Fondamentalement anti-évolutionniste, il s'efforce de montrer que l'Homme appartient à une classe à part de Mammifères, les Archencéphales, distincts des singes. Mais il réserve surtout ses critiques scientifiques à la notion de sélection naturelle.

Descendant d'une lignée de pasteurs, le Suisse **Louis Agassiz** (1807-1873) étudie à Lausanne, Zurich et Heidelberg pour être reçu à 22 ans docteur en philosophie et en médecine. Lors d'un bref séjour à Paris, il rencontre Cuvier, dont il partage les vues fixistes, et se lie avec Alexandre de Humboldt. Il enseigne l'histoire naturelle à Neuchâtel (Suisse), et se penche particulièrement sur les Poissons, les Échinodermes et les Mollusques. Il assoit ainsi sa réputation de zoologiste, mais s'en crée également une de géologue, plus contestée : Agassiz est l'un des premiers à développer l'hypothèse d'une période glaciaire. Il s'installe à partir de 1846 aux Etats-Unis, et gagne en notoriété en enseignant la zoologie, la géologie, l'anatomie comparée dans différentes universités. A son actif, on compte de nombreuses entreprises telles que la création de musées, d'écoles, une expédition au Brésil, et une somme d'ouvrages divers. Ainsi que la défense du dernier bastion fixiste des Etats-Unis.

Edward Cope (1840-1897) est considéré comme l'un des pionniers de la paléontologie américaine des Vertébrés, et le plus éminent représentant du néo-lamarckisme du Nouveau Monde. Zoologiste et paléontologue, il enseigne les sciences naturelles au *Haverford College* (Philadelphie), puis à l'université de Pennsylvanie. Intéressé depuis 1866 par les fossiles, il produit une œuvre importante sur la faune préhistorique de plusieurs Etats américains. Son écrit principal, *The Primary Factor of Organic Evolution*, paraît en 1896. Cope conteste la théorie de la sélection naturelle, et lui préfère l'hérédité des caractères acquis dont il élabore une théorie.

Alpheus Hyatt (1838-1902) est avec son confrère Edward Cope, un représentant du néo-lamarckisme américain. Il a été l'élève de Louis Agassiz à Harvard. Zoologiste et paléontologue, il occupe de nombreuses fonctions dans plusieurs institutions américaines, telles que la Société d'histoire naturelle de Boston, le Muséum d'anatomie comparative de Cambridge, le *Geological Survey*..., avec, pour constante, l'enseignement de la biologie à l'université de Boston. Spécialiste de la paléontologie des invertébrés, il fonde le magazine *The American Naturalist* ainsi que l'*American Society of Naturalists*. Sa contribution aux sciences naturelles est reconnue avec son élection en 1875 à l'Académie des sciences.

Le spécialiste des insectes **Alpheus Packard** (1839-1905) partage le néo-lamarckisme de Hyatt. Comme lui, il a suivi les cours de Louis Agassiz à Cambridge. Et il le retrouve en 1867 pour la création de l'*American Naturalist*. Diplômé du *Bowdoin College* et de la *Maine Medical School*, il enseigne l'entomologie et effectue des recherches dans diverses universités américaines. Il finit sa carrière à la *Brown University*, comme



FRANCIS GALTON

MARY EVANS P.L.

HULTON-DEUTSCH COLL

AUGUST WEISMANN

MUSÉE DE L'HOMME

GABRIEL DE MORTILLET

professeur de géologie et de zoologie. Elu membre de l'Académie nationale des sciences en 1872, il est l'auteur de près de 600 publications, dont un *Guide pour l'étude des Insectes* resté célèbre. Il exprime particulièrement ses opinions lamarckiennes dans une biographie du savant, *Lamarck, the founder of evolution* (1901), ainsi que dans des écrits plus techniques (*On certain factors of evolution, On the inheritance of acquired characters in animals with a complete metamorphosis...*).

L'Anglais **Francis Galton** (1822-1911) a laissé les voyages former sa jeunesse. Ayant fort tôt hérité d'une fortune considérable, il a en effet abandonné les études pour bourlinguer. De 1844 à 1853, il effectue de nombreuses expéditions en Afrique, qui, de loisir, deviennent scientifiques. Ce qui lui vaut d'être élu au conseil de la *Royal Geographical Society*, puis membre de la *Royal Society*. Entre autres passe-temps plus ou moins farfelus, Galton s'intéresse à la météorologie. Il laisse sa marque en déterminant et nommant l'anticyclone, ainsi qu'en dessinant les premières cartes météorologiques. Bouleversé par *L'origine des espèces* de son cousin Darwin, il établit sa propre interprétation de l'hérédité et sa dérive eugéniste. En 1893, il propose à la *Royal Society* de fonder un comité de recherches statistiques sur l'évolution. Galton lance ainsi ce qui sera l'école biométrique anglaise.

Ernst Haeckel (1834-1919) est l'un des plus célèbres naturalistes évolutionnistes allemands. Docteur en médecine à Berlin en 1857, il enseigne l'anatomie comparée et la zoologie à l'université d'Iéna. Lamarckien, il s'enthousiasme également pour Darwin avec lequel il sympathise lors d'un voyage à Londres en 1866. Il publie de nombreux ouvrages scientifiques et de vulgarisation, alimentés par plusieurs expéditions : *Morphologie générale des organismes* (1866), *Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles* (1874), *L'anthropogénie ou histoire de l'évolution humaine* (1877), *Les preuves du transformisme* (1879)... En 1906, il lance la "Ligue des monistes", association panthéiste et anticléricale qui prône une conception scientifique du monde. Son militantisme évolutionniste sera sans répit et connaîtra quelques excès, notamment dans son application sociale.

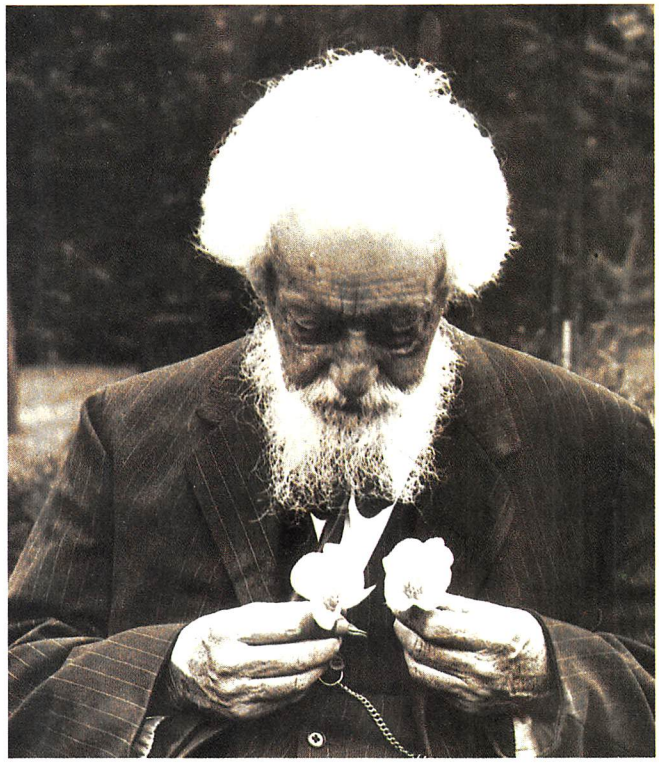
Médecin à Francfort, **August Weismann** (1834-1914) se consacre bientôt exclusivement à la zoologie. Il l'enseigne à l'université de Fribourg-en-Brisgau, de 1883 jusqu'à la fin de sa vie. Après avoir lu *L'origine des espèces*, il est conquis par le darwinisme, et ne s'en cache pas. Influencé par Ernst Haeckel, il est d'abord convaincu de l'hérédité des caractères acquis. Une étude poussée des Hydrozoaires et de leur évolution l'amène à changer d'avis. Tout en maintenant l'idée de la sélection naturelle, il expose sa propre théorie de l'hérédité dans *Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung*, à la base de la génétique moderne. Weismann devient dès lors le porte-drapeau du néo-darwinisme et se lance volontiers dans la polémique, contre Herbert Spencer notamment.

Johann Gregor Mendel (1822-1884), autrichien, est l'authentique père de la génétique mo-

derne. Ce fils de fermiers, familier de l'horticulture, est entré dans les ordres augustiniens en 1843. Professeur suppléant à l'université de Brünn, il se livre dans le jardin du monastère à des expériences d'hybridations. Ses objets d'étude sont les petits pois, mais aussi toutes sortes de plantes et des abeilles. Il publie le résultat de ses recherches dans *Versuche über Pflanzenhybriden*, en 1866. Mais toutes les autorités scientifiques du monde auxquelles Mendel les soumet restent sourdes à ses découvertes. Il y expose pourtant les lois mathématiques de la transmission des caractères. Nommé prélat, il s'éloigne un peu de la science, et meurt sans savoir que ses travaux seront reconnus en 1900.

William Bateson (1861-1926) a étudié puis enseigné la zoologie, l'embryologie et la morphologie à Cambridge (Angleterre). Transformiste, il privilégie la thèse de la nature discontinue des variations, rompant ainsi avec les darwiniens. En mai 1900, lisant un rapport sur les hybridations vieux de 34 ans, il découvre les lois de Mendel. Il entreprend de les développer et devient l'un des fondateurs de la génétique, discipline baptisée par ses soins. Il inaugure d'ailleurs la première chaire consacrée à ce sujet, en 1908. Auteur de nombreuses publications, Bateson fonde en 1910 le *Journal of genetics*. En 1914, il préside la *British Association*.

Alfred Giard (1846-1908) est un ancien élève de l'Ecole normale supérieure. Docteur ès sciences, il enseigne à la Faculté des sciences de Lille, à l'Ecole normale supérieure, puis à la Faculté des sciences de Paris. En 1874, il finance la



BOYER-VIOLLET

HUGO DE VRIES

création du Laboratoire de zoologie marine de Wimereux. Plus tard, il inaugure à la Faculté des sciences de Paris la première chaire d'Evolution des êtres organisés de France. Il est l'auteur d'environ 640 mémoires et articles divers (zoologie, botanique, biologie générale, philosophie scientifique...). Et fonde le *Bulletin biologique de France et de Belgique*. Ami de Zola, député de Valenciennes, cet académicien est l'un des plus prestigieux défenseurs français du lamarckisme et du darwinisme, qu'il considère comme complémentaires.

Gabriel de Mortillet (1821-1898), adepte du transformisme, a vigoureusement soutenu la thèse de l'ascendance simienne de l'homme. Après avoir suivi l'enseignement des jésuites à Chambéry et à Paris, il est contraint de quitter la France en 1849 pour des raisons politiques. Il se livre alors à des recherches archéologiques et géologiques en Suisse et en Savoie. Revenu en France en 1864, il est

COLL. VIOLLET

FÉLIX LE DANTEC

professeur à l'Ecole d'anthropologie de Broca, conservateur du Musée de Saint-Germain-en-Laye, président de la Société d'anthropologie... Il contribue ainsi à faire de la préhistoire une discipline à part entière. En 1881 paraît son *Musée préhistorique* (1881), dans lequel il établit la périodisation classique des outillages préhistoriques. Ses travaux ne le détournent pas de la politique : républicain et anticlérical, il s'y adonne en tant que maire de Saint-Germain-en-Laye, puis député de Seine-et-Oise.

Le biologiste hollandais **Hugo de Vries** (1848-1935) a été d'abord influencé par Julius von Sachs, dont il suit les cours d'été. Ce botaniste de renom travaille sur la croissance des cellules. De Vries réalise sa thèse de doctorat sur ce sujet en 1876. Plus tard, il lit Darwin, le rencontre et engage une correspondance avec lui. Devenu professeur de botanique à l'université d'Amsterdam, il s'intéresse à la physiologie cellulaire de la croissance des plantes, puis se consacre entièrement aux problèmes de développement et d'hérédité. En mars 1900, il envoie à deux prestigieuses revues scientifiques un article, "*Sur la loi de disjonction des hybrides*". De Vries y redécouvre les lois de l'hérédité étudiées par Mendel, dont les travaux seront de ce fait exhumés.

Félix Le Dantec (1869-1917) a été reçu premier à l'Ecole nationale supérieure, à l'âge de 16 ans et s'est très vite dirigé vers la biologie. Diplômé, il débute comme préparateur à l'Institut Pasteur. Il travaille sous la direction de son illustre fondateur, qui l'envoie créer une antenne au Brésil. Maître de conférence à la Faculté de Lyon, il étudie le cancer. En 1899, la Sorbonne crée à son intention une chaire d'embryologie générale. Le Dantec délaisse alors le laboratoire pour écrire un nombre considérable de livres théoriques : *La Matière vivante, Théorie nouvelle de la vie, Lamarckiens et darwiniens, La Crise du transformisme*... Fervent lamarckien, il s'attache à expliquer et défendre l'hérédité des caractères acquis. ■

L'AIR DU TEMPS

EN CETTE FIN DE SIÈCLE, LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE NE FAIT PAS QUE DES HEUREUX ET LE PROGRÈS N'EST PLUS UNE VALEUR SI SÛRE. ALORS, AUX DÉSILLUSIONS RÉPONDENT DES THÉORIES SOCIALES, UNE NOUVELLE SOIF DE LIBERTÉ, LA CHUTE DE CERTAINS TABOUS. ET PUIS, ON SE CHERCHE DES BOUCS ÉMISSAIRES, QUE L'ON TROUVE...

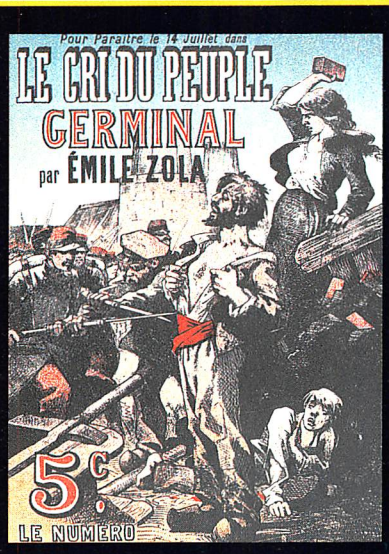
ROGER-VIOLLET

LE FICHIER DES CRIMINELS

Depuis 1882, un simple commis devenu chef de service à la Préfecture de police de Paris, révolutionne les procédés d'identification judiciaire. Alphonse Bertillon a en effet inventé un système de fiches signalétiques, basé sur les mensurations anatomiques des prisonniers. L'avènement de la photographie a complété le système. Grâce à lui, plusieurs récidivistes ont déjà été confondus.

LE NATURALISME À L'EPREUVE

Novembre 1885 : le ministre de l'Instruction publique René Goblet interdit la représentation théâtrale de "Germinal". Il craint que cette "oeuvre socialiste" ne trouble l'ordre public. Emile Zola s'est inspiré pour ce treizième volume des *Rougon-Macquart* d'un fait réel : les grèves dans les mines d'Anzin. Une minutieuse enquête sur place lui a permis d'écrire avec force réalisme ce nouvel épisode de l'"Histoire naturelle et sociale d'une famille sous le second Empire".



DE SELVA -TAPABOR

L'AIR DU TEMPS

CENTRE DE L'IMAGE

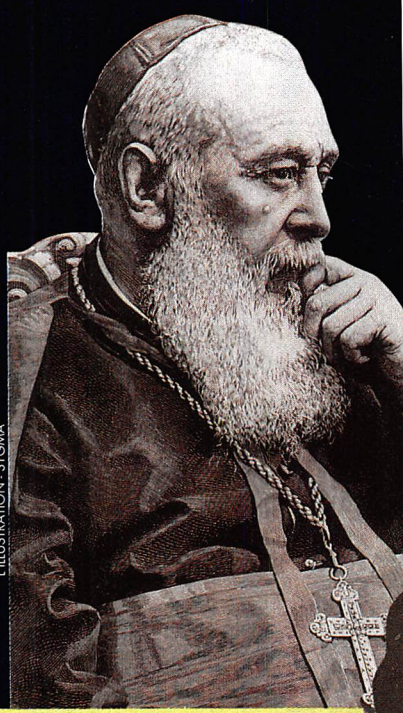
HYSTÉRIE, HYPNOSE ET NÉVROSE

L'hypnotisme est très à la mode. Il s'expose même au Salon de 1887, avec cette *Leçon clinique à la Salpêtrière* de Charcot. Le "Napoléon de la Névrose" attire le Tout-Paris à ses séances, où il procède à l'hypnotisation d'hystériques. Ses enseignements sont contestés par son confrère Bernheim, qui pense que tout le monde peut y être sujet, et non seulement les malades. Toujours est-il qu'un de leurs anciens élève, s'appelle Sigmund Freud...

J. VIGNE - BIBL. MUN. VERSAILLES

JACK L'ÉVENTREUR

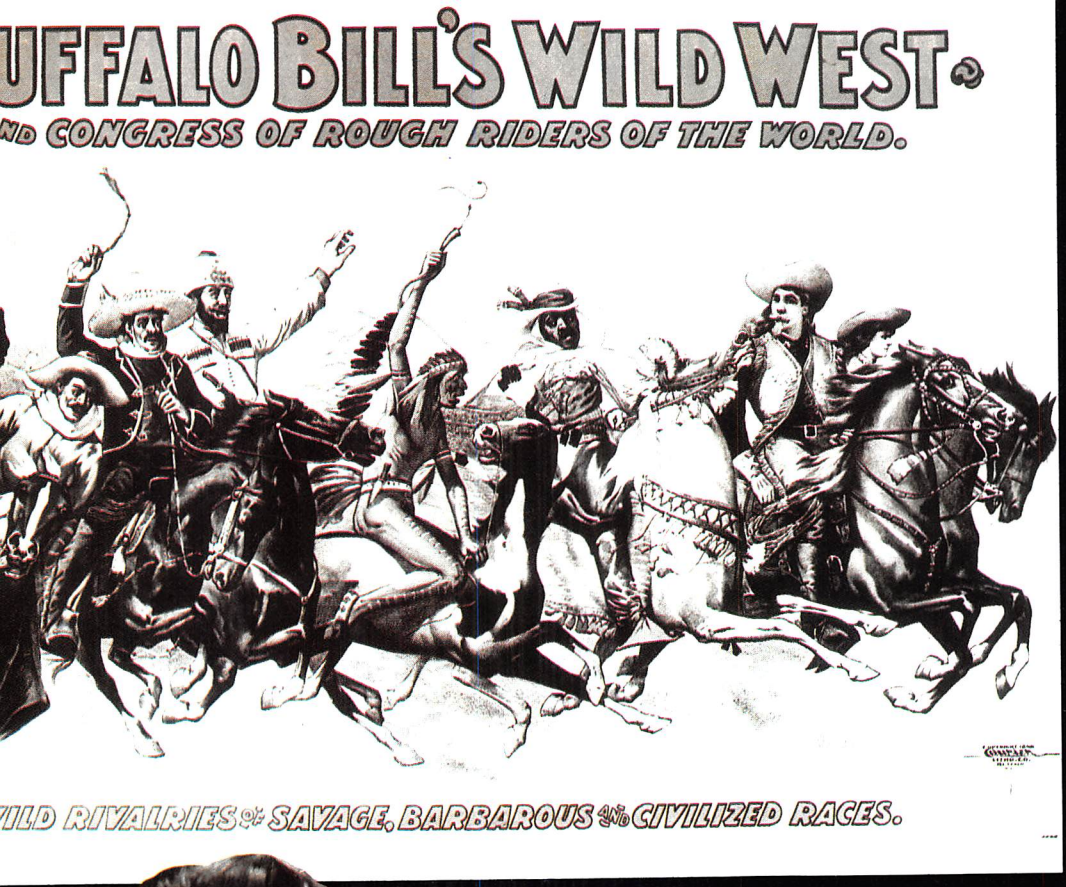
9 novembre 1888 : la série des horribles crimes qui ensanglantent le quartier des docks londoniens connaît une sixième victime, Mary-Jane Kelly. Comme les précédentes, cette prostituée a été retrouvée égorgée et mutilée, selon le scénario propre à celui qui se surnomme lui-même "Jack l'Eventreur". Il y a une semaine encore, il narguait la police en lui faisant parvenir une carte postale : *"Pardonnez-moi de ne pas signer de mon véritable nom"*... Le mystère reste entier sur l'identité de celui qui prétend livrer la guerre au Vice. ("Une ronde de police", d'après Gustave Doré).



L'ILLUSTRATION - SYGMA

CONSTERNATION DES CATHOLIQUES

Le 12 novembre 1890, le cardinal Lavigerie, primat d'Afrique et archevêque d'Alger, a offert un dîner de bienvenue au commandant et aux officiers de l'escadre de Méditerranée tout juste débarquée. Le dessert a perdu pour eux de sa saveur lorsqu'ils ont entendu le toast porté par le prélat, vibrant appel au ralliement de l'épiscopat à la République. Le retentissement de cette déclaration est énorme. Mais celui par qui le scandale arrive bénéficie de la protection pontificale : la réconciliation entre les pouvoirs publics français et l'Eglise est une initiative de Léon XIII lui-même.



DITE - NASA - IPS

LE REPENTIR DU COW-BOY

1889, la Porte Maillot accueille un spectacle qui suscite l'étonnement: le légendaire Buffalo Bill a entrepris une tournée en Europe pour présenter sa troupe d'Indiens. Il semble qu'il cherche à racheter ainsi son passé. Il y a encore quelques années, ce tireur émérite leur livrait la guerre, et chassait leur principale ressource : le bison.

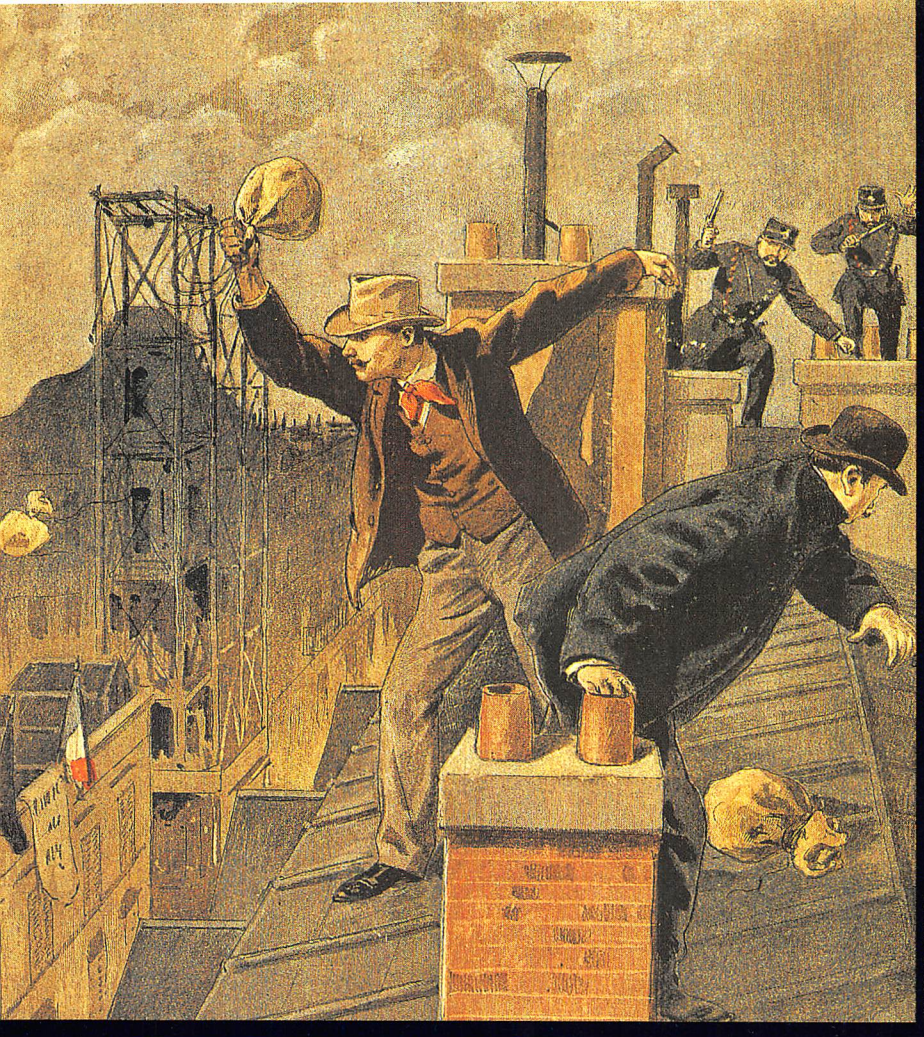
L'AFFAIRE DREYFUS

Depuis le 6 novembre 1895, le journaliste Bernard Lazare fait circuler une brochure qui, sous le titre "Une erreur judiciaire", réveille une affaire que l'on croyait classée. D'après lui, l'officier Alfred Dreyfus qui a été condamné l'année dernière pour haute trahison, serait innocent. Accusé d'avoir livré des renseignements militaires aux Allemands, il purge actuellement sa peine dans l'Ile du Diable, en Guyane.

L'ÈRE DECADENTE

1890, raffut dans la littérature anglaise : le *Portrait de Dorian Gray* d'Oscar Wilde, vient de paraître. Les critiques sont sévères. Le *Daily Chronicle* n'hésite pas à en parler comme d'un "produit des lépreux décadents français". Ce roman s'inscrit dans la mouvance post-romantique actuelle : mépris de la réalité, dandysme poussé à l'extrême, fascination du sordide et du fantastique... Mais ce qui prévaut, c'est l'immoralité de l'auteur, qui s'affiche, à travers son héros, homosexuel. Le mot vient d'apparaître dans le vocabulaire anglais. *Shocking!*

ARCHIVES LAROUSSE - GIRAUDON



KHARBINE - TAABOR

FORT CHABROL

20 septembre 1899 : retranchés depuis plus d'un mois dans leurs locaux rue Chabrol, les membres de la Ligue antisémite viennent de céder. Ils s'étaient réfugiés là après l'émission d'un ordre d'arrestation concernant les dirigeants du groupuscule. Pendant 38 jours, pompiers et policiers ont fait le siège de l'immeuble. Mais des sympathisants parisiens pourvoyaient à l'approvisionnement des rebelles en leur lançant, depuis les toits, de la nourriture. Seule l'intervention du député nationaliste Millevoye a convaincu Jules Guérin et ses pairs de se rendre à la sagesse, et à la justice.

J.L. CHARMET

LA GUERRE DE FACHODA N'A PAS EU LIEU

1er juin 1899 : promu, décoré, le capitaine Marchand est accueilli à Paris comme un héros par le président de la République en personne. Mais pour quelle victoire? Il était parti trois ans auparavant barrer la route aux Anglais qui s'apprêtaient à conquérir l'axe Le Caire-Le Cap. Arrivés à Fachoda après plus d'un an de pérégrinations épiques, Marchand et ses hommes hissent le drapeau tricolore. Le gouvernement britannique lance aussitôt un ultimatum, auquel le ministre français des Affaires étrangères, M. Delcassé, se soumet. Les congratulations masquent mal aujourd'hui la déception de l'opinion et des militaires.

COLL. VIOLLET

NATIONALISME ET RACISME

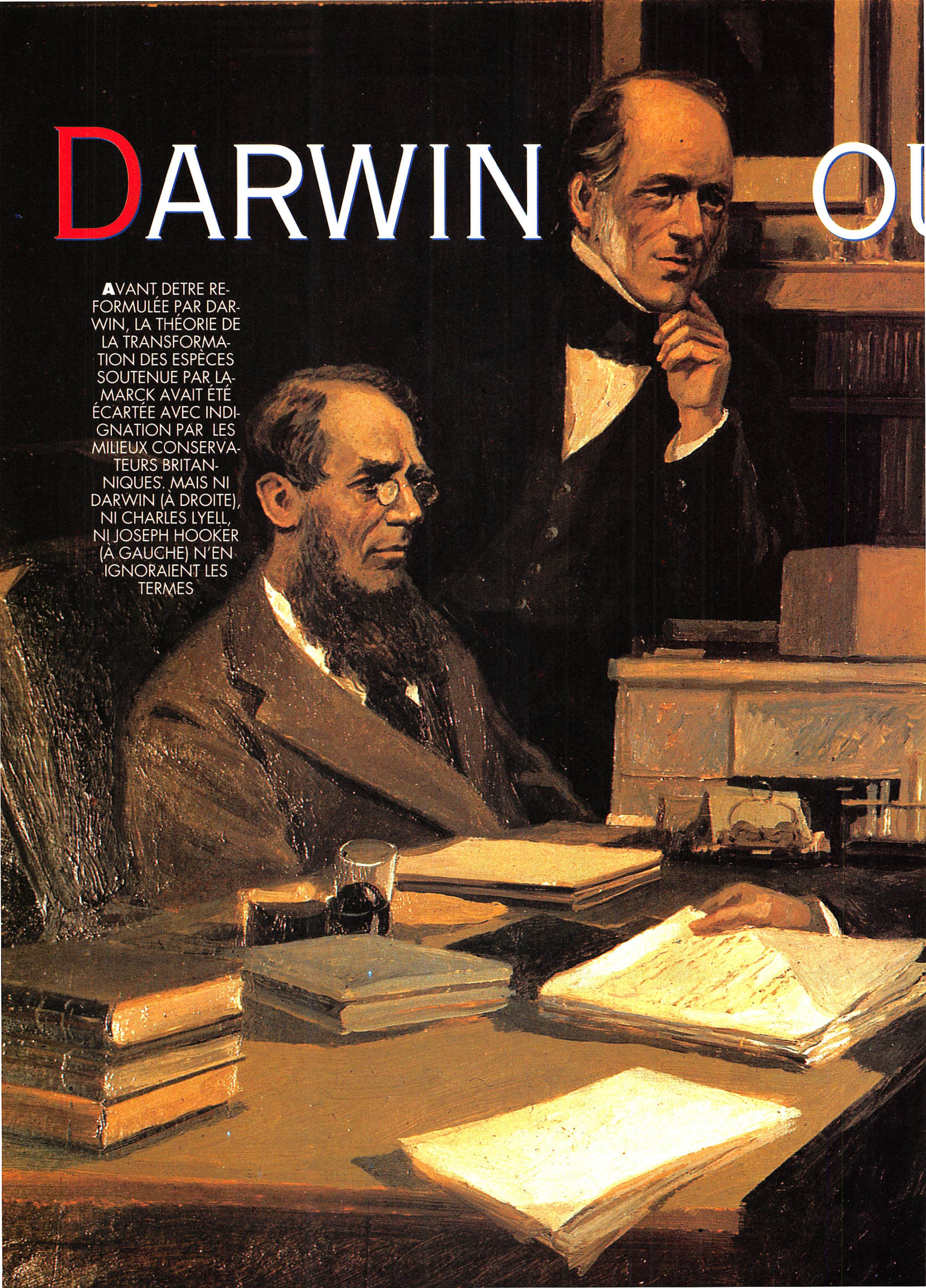
Dans ses *Fondements du XIXe siècle* qu'il fait paraître en 1899, Houston Chamberlain présente une philosophie de la civilisation ouvertement raciste. Il s'inspire des écrits du Français Joseph Gobineau, notemment l'*Essai sur l'Inégalité des races*, et utilise les oeuvres de son beau-père, Richard Wagner. L'oeuvre du musicien exalte en effet le mysticisme et prône un retour au héros originel. Siegfried, Les Walkyries, Parsifal (ci-contre) mettent en scène la mythologie germanique et favorisent la naissance du nationalisme allemand.

L'Histoire

L'histoire commence par une ruse malhabile mais presque obligatoire. Elle se poursuit avec un schisme. Voici comment, après la mort des fondateurs, ce qui n'était pour eux qu'une sorte de détail devint, pour leurs successeurs, l'enjeu d'une querelle durable. Focalisées sur le problème de l'hérédité, deux conceptions de l'évolution s'affrontèrent, l'une sous la bannière de Darwin, l'autre sous celle, retrouvée, de Lamarck.

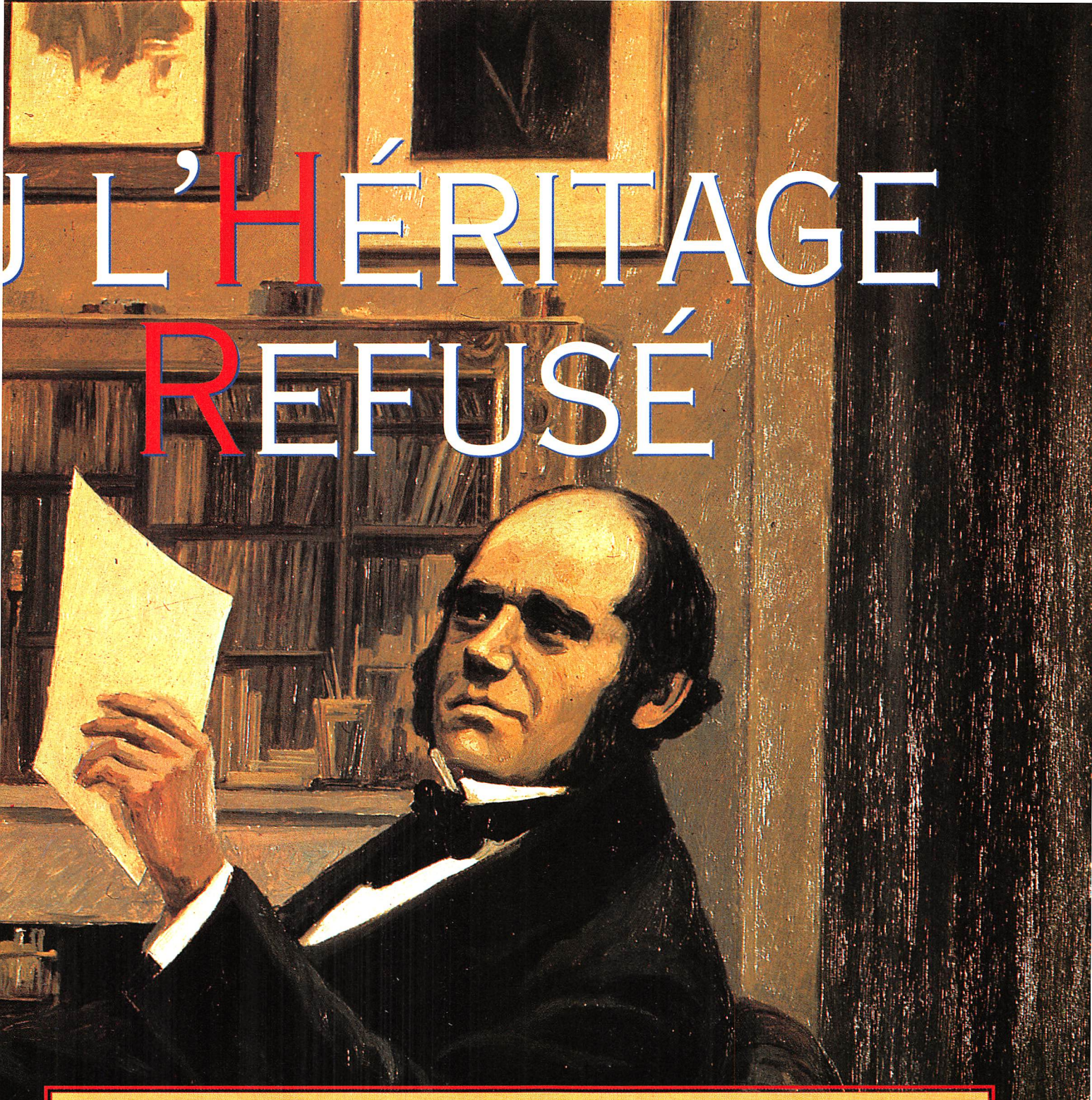
JEAN-LOUP CHARMET

DARWIN OU



AVANT DETRE REFORMULÉE PAR DARWIN, LA THÉORIE DE LA TRANSFORMATION DES ESPÈCES SOUTENUE PAR LAMARCK AVAIT ÉTÉ ÉCARTÉE AVEC INDIGNATION PAR LES MILIEUX CONSERVATEURS BRITANNIQUES. MAIS NI DARWIN (À DROITE), NI CHARLES LYELL, NI JOSEPH HOOKER (À GAUCHE) N'EN IGNORAIENT LES TERMES

L'HÉRITAGE REFUSÉ



A L'AUBE DE L'ÈRE VICTORIENNE, LA SOCIÉTÉ ANGLAISE NE TOLÉRAIT PAS L'IMPORTATION D'IDÉES PORTANT, UN TANT SOIT PEU, ATTEINTE À L'INTÉGRITÉ DE LA BIBLE. AUSSI CHARLES DARWIN, SOUCIEUX DE SA BONNE RENOMMÉE, DÉCIDA DE COUPER LES PONTS : RIEN DE COMMUN, AFFIRMA-T-IL, ENTRE SON ÉVOLUTION ET CELLE DU MÉCRÉANT FRANÇAIS NOMMÉ LAMARCK. CE DÉNI DE RÉALITÉ NE LUI ÉVITA PAS LE SCANDALE, MAIS, UNE FOIS LE SUCCÈS ASSURÉ, LUI RAPPORTA, EN PRIME, LA PATERNITÉ EXCLUSIVE DE L'IDÉE.

PAR GOULVEN LAURENT

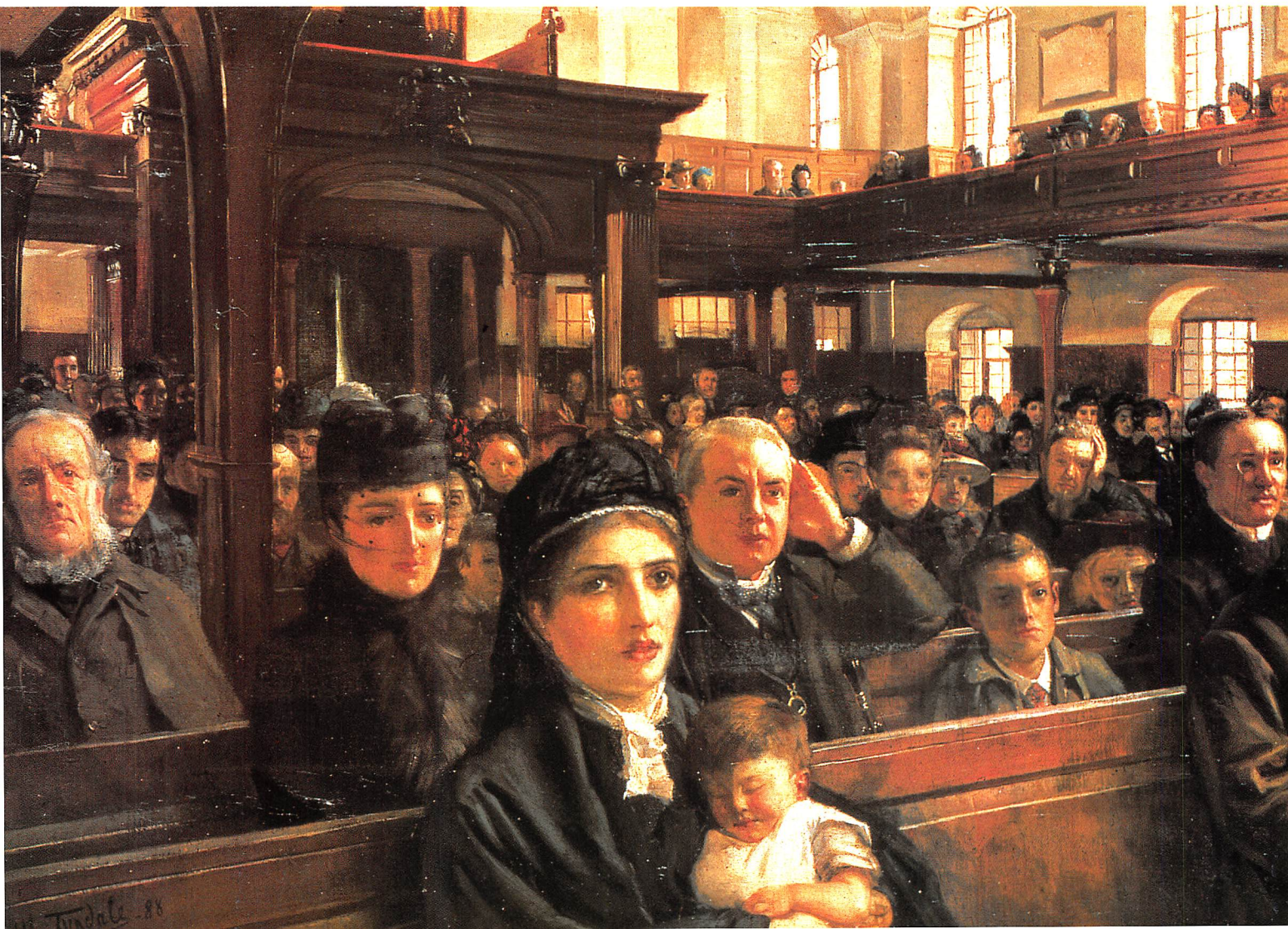
BRIDGEMAN

UNE THEORIE A LA MEMOIRE COURTE

L'ouvrage de Darwin "*illumina soudainement une vaste zone de ténèbres et frappa les esprits des naturalistes comme un éclair dans le ciel*". Tel est le compliment dithyrambique qu'en 1982, Guiseppe Montalenti, Président de l'Académie *dei Lincei* de Rome, célèbre société savante, décerne à *L'origine des espèces*. Enthousiasme latin ? Enflure académique ? Non : écho méridional d'une opinion très répandue parmi les plus éminents spécialistes anglo-saxons. Pour eux, et pour qui les approuve, rien n'existait avant Darwin dans le domaine des sciences de l'évolution. Prenons deux auteurs : David L. Hull et Peter J. Bowler. Le premier, professeur de philosophie, écrivait en 1973, pour le répéter en 1983, qu'au lendemain de la parution du livre de Darwin, soit en 1860, *"sur le continent, et spécialement en France, le catastrophisme était encore triomphant"*. *"De plus"*, ajoute-t-il, "*l'idée de la transformation des espèces était encore plus fermement associée au nom de Lamarck en France qu'en Angleterre, de sorte qu'elle y était plongée dans une plus profonde disgrâce"* Lamarck aurait été, selon lui *"tourné en ridicule"*. Même son de cloche chez le second : il affirme quant à lui, en 1984 et 1989, que Lamarck était resté *"ignoré, même de son temps"*, et qu'il *"n'avait même pas vu la possibilité qu'il avait d'utiliser la paléontologie à l'appui de son transformisme."*

Bref, on a l'impression que, pour ces auteurs, rien ne s'est passé avant que le grand homme paraisse ! Muni d'un tel préjugé, inutile de perdre son temps à lire des textes anciens, et si l'on ne cherche rien, on ne trouve rien. Cet imparable enchaînement ayant fait son chemin dans les milieux scientifiques, on en mesure les conséquences, comme on a pu le voir, jusqu'en Italie et même jusqu'en France. Son seul inconvénient est de falsifier l'histoire, et une anecdote suffit à le montrer.

Un jour de 1856 que le célèbre géologue britannique Lyell participait à l'un de ces longs dîners fréquents chez son ami Darwin, la conversation roula sur les limites à reconnaître aux variations de l'espèce animale. Le problème débattu était le suivant : ou bien l'espèce était



fixe, comme l'avait voulu Cuvier, ou bien elle ne l'était pas, comme le soutenaient les "mécréants". Les convives ayant, comme à leur habitude, plutôt approuvé ces derniers, on entendit notre géologue s'écrier mi-scandalisé, mi-amusé : *"Mais c'est du Lamarck !"*.

Au XIX^e siècle, la réponse à la question de l'évolution divisait les "bien-pensants" et les "mal-pensants". Cela était vrai en France, bien sûr, mais surtout en Angleterre, pays qui, à l'aube de l'ère victorienne, détenait la palme en matière d'intolérance religieuse. La théorie de la transformation des espèces y était devenue, entre les mains des conservateurs, une scandaleuse querelle dont l'enjeu était tout simplement l'existence de Dieu. Aux yeux des esprits libéraux, en revanche, les deux problèmes devaient être séparés, et l'existence de Dieu devait être considérée comme indifférente pour la science. Conformément à une tradition philosophique et scientifique allant de Descartes à Buffon, cette deuxième attitude était plus répandue chez les savants français que chez ceux de l'autre rive de la Manche.

AU XIX^e SIÈCLE, L'ÉGLISE ANGLICANE CONSIDÈRE QUE LA SCIENCE NE DOIT PAS S'ÉCARTER DE LA FOI.

Aussi l'exclamation de Lyell traduit-elle bien le climat intellectuel régnant en Angleterre à la veille de la parution de *L'origine des espèces*. Elle suppose en effet que les idées de Lamarck étaient bien connues dans ce pays. Dès 1832, dans le deuxième tome de son ouvrage, les *Principles of Geology*, Lyell affirmait que la théorie transformiste de Lamarck était admise par bon nombre de savants britanniques.

Mais la vigueur faussement scandalisée de son propos signifiait également que ce genre d'idées ne pouvait être soutenu devant n'importe quel public. Lyell avait avoué à son ami le philosophe Whewell que, s'il n'avait pas osé examiner dans ses livres la question brûlante de la transformation des espèces, c'était par peur de la réaction de certaines catégories influentes de la société anglaise. Il aurait, écrivait-il, *"soulevé contre lui un tas de préventions qui sont malheureusement opposées à tout philosophe, chaque fois qu'il a essayé d'entretenir l'opinion publique sur ces sujets mystérieux"*. Sur ce point, en effet, l'*establishment* anglais ne transigeait pas.

BRIDGEMAN ART LIBRARY

LES SAVANTS ANGLICANS FUSTIGENT LAMARCK

Venant d'éminents géologues et paléontologues anglicans, les condamnations pouvaient être très virulentes. Exemple : voici ce que le très oxfordien William Conybeare, géologue, écrivait des idées de Lamarck. Ces abominations sont, dit-il, un *"monument, humiliant pour l'esprit, des aberrations de la raison"* ; elles sont encore selon lui l'expression d'une *"spéculation barbare et absurde"*, dépassant tout ce qui avait été imaginé jusque-là. Adam Sedgwick, titulaire de la chaire de géologie à l'université de Cambridge, rejetait lui aussi avec dégoût cette doctrine reprise par Geoffroy Saint-Hilaire, à laquelle il reprochait son *"matérialisme froid et irrationnel"*. *"Je déteste ces idées"*, écrivait-il en 1845, *"parce qu'elles excluent tout argument d'intention et toute notion d'une Providence créatrice"*. Or Sedgwick avait été le maître de Darwin et restait son ami. On imagine aisément que le savant de Down eut quelques frissons dans le dos en entendant résonner dans les amphithéâtres de telles imprécations : aussi confia-t-il au

HULTON-DEUTSCH COLL

LE GÉOLOGUE W.D CONYBEARE, POURFENDEUR DE LAMARCK.

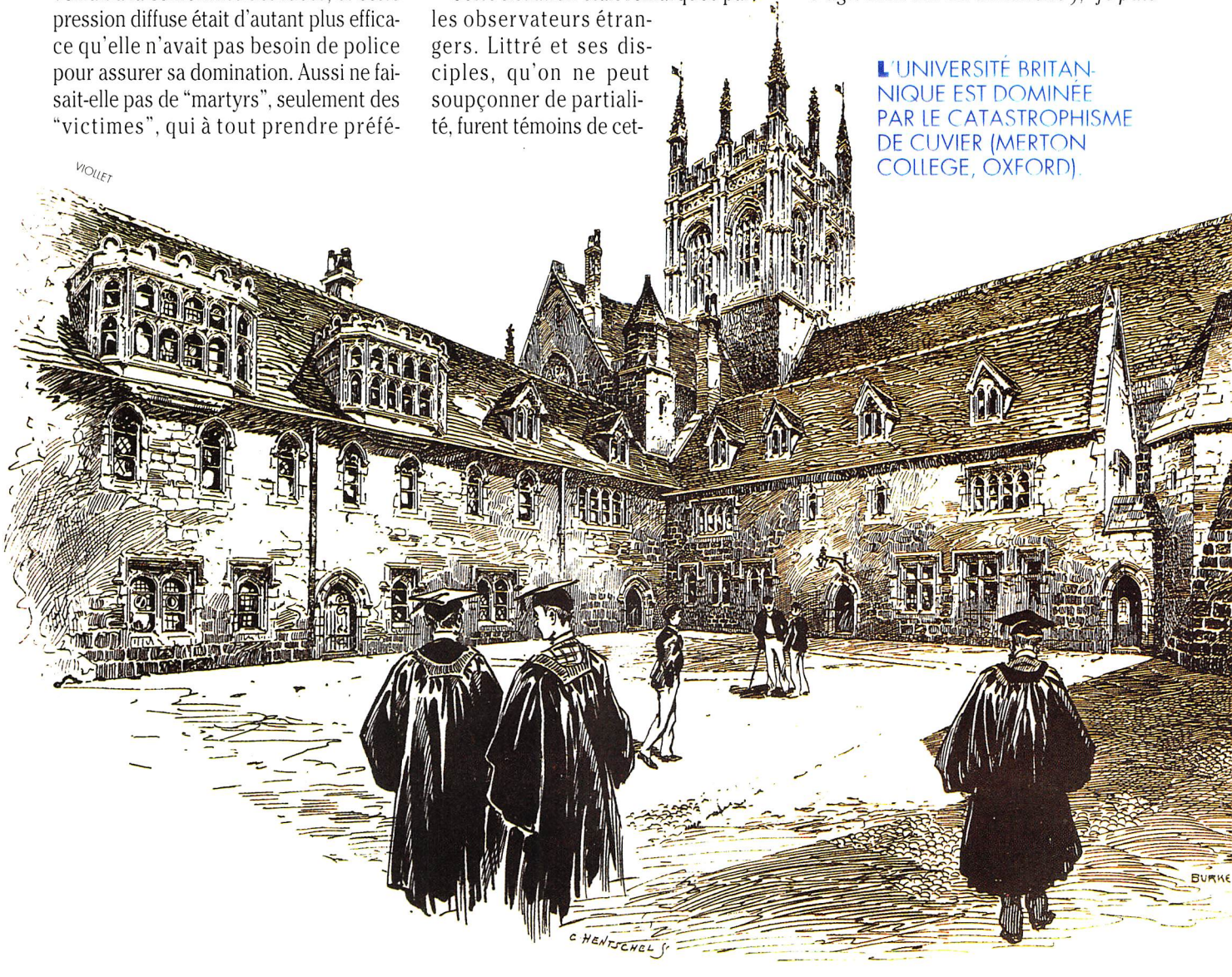
botaniste Joseph Hooker, en 1844, que *"de lui révéler ses convictions transformistes lui faisait l'impression d'avouer un meurtre"*.

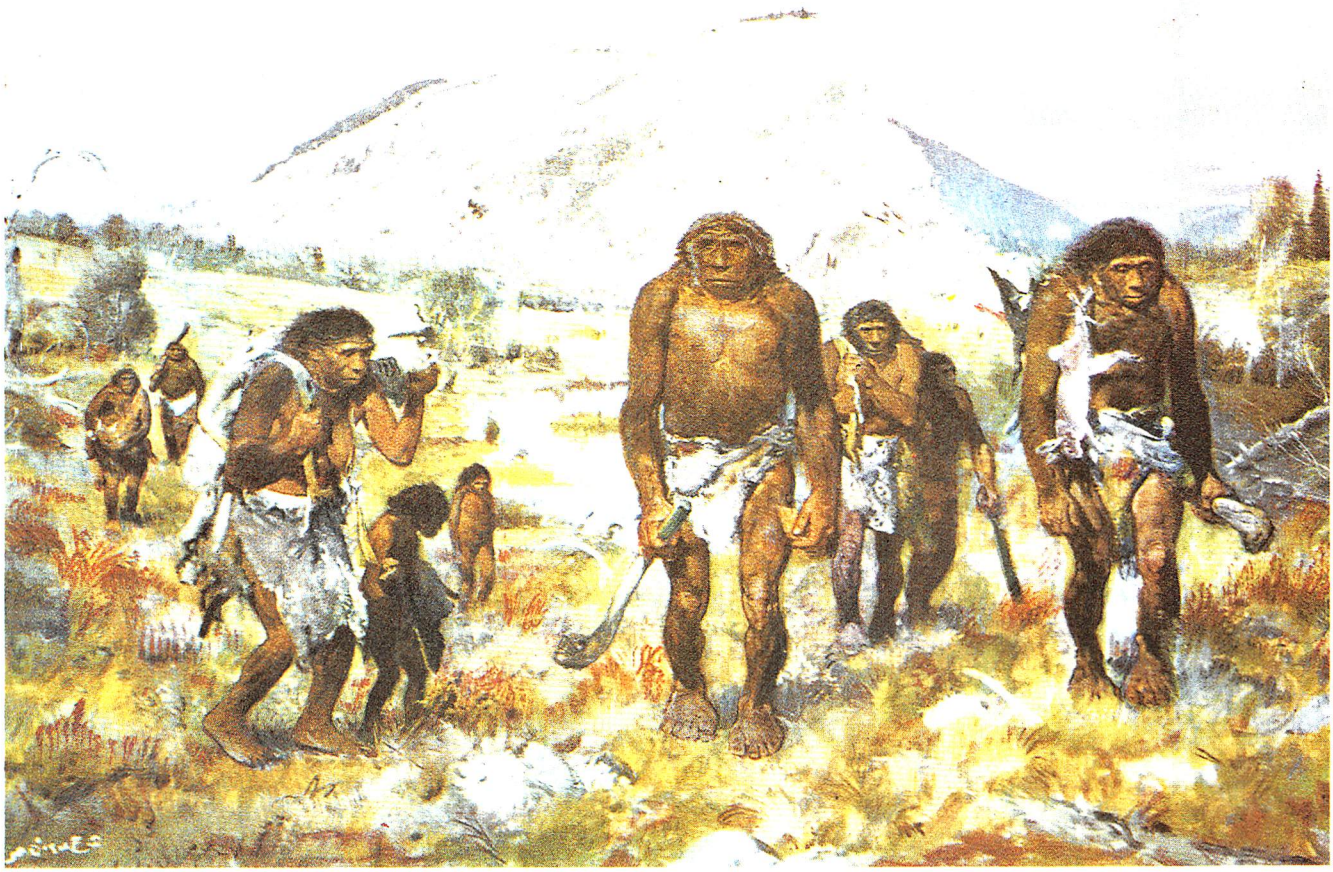
L'Angleterre de ces années-là était libérale en politique, mais intolérante pour le reste. Selon la formule de Renan, on ne peut prendre deux libertés à la fois par rapport à un ordre établi. L'establishment politique et religieux veillait à la conformité des idées, et cette pression diffuse était d'autant plus efficace qu'elle n'avait pas besoin de police pour assurer sa domination. Aussi ne faisait-elle pas de "martyrs", seulement des "victimes", qui à tout prendre préféraient se taire. Un des penseurs libéraux les plus connus de l'époque, John Stuart Mill, exprime même l'idée, en 1859, que la "tyrannie sociale", c'est-à-dire un système où la société exerce sur elle-même une censure en matière d'opinion, est plus pernicieuse pour la liberté des individus que l'oppression exercée ouvertement par le pouvoir politique.

Cette situation était remarquée par les observateurs étrangers. Littré et ses disciples, qu'on ne peut soupçonner de partialité, furent témoins de cette situation. C'était un peu plus tard, mais la société anglaise n'avait pas changé du tout au tout. *"Il faut rendre à l'opinion française"*, écrivait Littré en 1868, *"cette justice que, depuis longtemps, elle n'a plus ni indignation, ni excommunication contre les opinions anti-théologiques. Jusqu'à une époque voisine de nous, l'opinion anglaise a été plus intolérante ; mais elle aussi commence à se résigner"*. Au retour d'un voyage en Angleterre, un collaborateur de Littré, G. Wyrouboff écrivait: *"Au point de vue de l'intolérance religieuse, l'Angleterre a donc parmi les peuples européens une position à part...J'ai dit plus haut que les Anglais n'avaient pas la liberté de s'amuser le seul jour où les hommes occupés puissent s'amuser"* (il s'agit bien sûr du dimanche), *"je puis*

L'UNIVERSITÉ BRITANNIQUE EST DOMINÉE PAR LE CATASTROPHISME DE CUVIER (MERTON COLLEGE, OXFORD).

VIOLLET





DE SELVA - TAPABOR

ajouter maintenant que, parmi les libertés dont l'Angleterre est si fière, ne se trouve pas la liberté de penser autrement que les autres". Et, ajoute-t-il non sans humour, *"à part ces deux lacunes, en Angleterre on est parfaitement libre" !* C'est l'opinion d'un étranger, bien sûr, mais on peut lui céder qu'il devait régner, en ces années-là, un climat très pesant dans la bonne société britannique.

Tout le monde savait dans l'entourage de Darwin, et Darwin lui-même le savait, que ces idées dont ils discutaient à longueur de soirées amicales étaient celles de Lamarck. Mais tous savaient aussi que ce nom-là ne devait pas être prononcé, parce que la bienséance le proscrivait. Origine de cette "bienséance" : l'amalgame théologico-scientifique entretenu par les protestants en Angleterre et ailleurs. Lyell, qui voyageait souvent en France, rapporte que, conversant un jour de 1830 avec un ami français des rapports entre la géologie,

L'HYPOTHÈSE DE L'HOMME PRÉHISTORIQUE SUSCITE AUSSI DES POLÉMIQUES INDIGNÉES (L'HOMME DE NÉANDERTHAL PAR Z.BURIAN).

la paléontologie et la religion, il s'était entendu répondre par d'Aubuisson de Voisins, que c'étaient là des problèmes dont "nous les géologues catholiques, en France, n'avons 'rien à cirer'" (traduction moderne, note de l'auteur). En revanche, les protestants dont Cuvier, qui l'était, se trouvaient dans la mêlée. Lyell se sentit même obligé de constater que les catholiques, traditionnellement soupçonnés d'obscurantisme, étaient en avance sur les représentants des autres dénominations religieuses, en particulier de celle de son pays. Le fait, pour lui, était tout bonnement un scandale. C'était pourtant la réalité !

Autre témoin de l'époque, Louis Figuier, remarquait, dans les années soixante, qu'en Angleterre, la question de la Création et celle de l'homme fossile soulevaient des polémiques passionnées. Les anglicans étaient, en effet, très attachés à la lettre de la Bible. Aussi, explique Figuier, *"la biblique Angleterre a vu dans le fait révélé par la science, une atteinte à la véracité des livres saints"*. Pendant des mois, *"les recueils littéraires et politiques de la Grande-Bretagne se sont inquiétés de ces faits, et la question de l'homme fossile est devenue chez nos voisins une question religieuse et presque politique"*. Un autre savant, l'anthropologue Ernest Théodore Hamy, désigna l'Angleterre comme *"la contrée de l'Europe où les croyances bibliques sont le plus profondément enracinées, celle par conséquent où la lutte devait être la plus vive"*.

LA LIBERTE DE PENSER FAIT DEFAUT

Vanité française ? Non, même les historiens anglo-saxons reconnaissent ces faits. Charles C.Gillispie et Milton Millhauser ont décrit récemment combien l'état d'esprit qui dominait

ITINÉRAIRE D'UNE CONVERSION

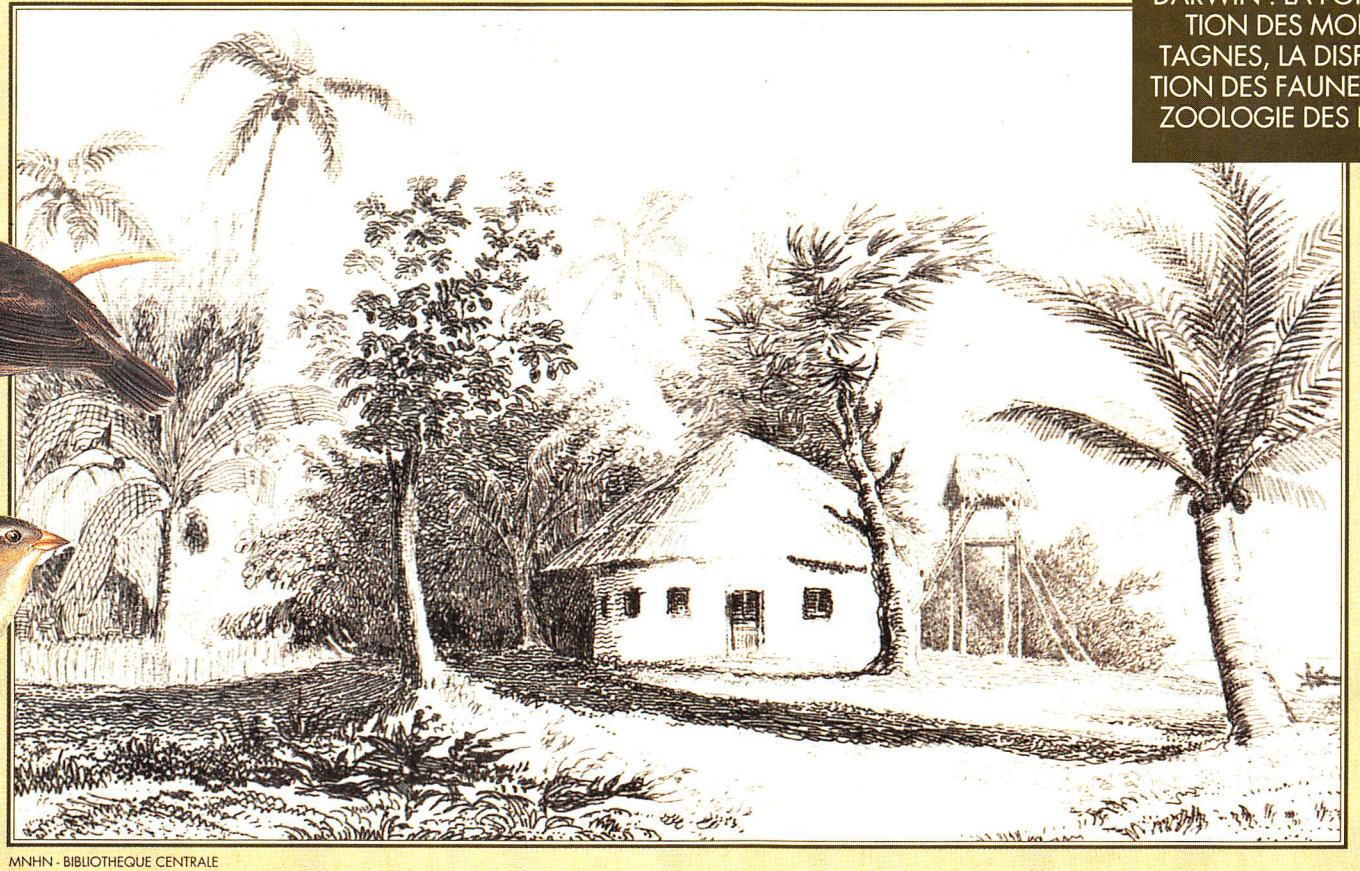
Le 27 décembre 1831, un brick de la marine royale quitte Davenport, sous le commandement du capitaine Robert Fitz-Roy. A son bord, soixante-seize hommes d'équipage et passagers, dont trois indigènes de la Terre de Feu et un jeune homme de 22 ans, récemment diplômé de Cambridge, naturaliste par vocation, nommé Charles Darwin. La mission du Beagle est d'explorer et de faire le relevé topographique des côtes de Patagonie, du Chili, du Pérou et de quelques îles du Pacifique. Celle de Darwin , qui ne reçoit aucun traitement, est de tenir compagnie au capitaine et de faire ce que bon lui semble. Le voyage durera cinq ans : les îles du Cap-Vert, le Brésil, deux ans en Patagonie et Terre de feu, les côtes du Chili, celles du Pérou, les îles Galapagos, puis Tahiti, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, l'île Maurice, le Cap, Sainte-Hélène, de nouveau les îles du Cap-Vert, le Brésil et enfin, l'Angleterre. Darwin qui, au départ, caressait encore le projet de se faire curé de campagne, revient transformé : dès le début du voyage, il s'est entièrement laissé prendre par la

BRIDGEMAN ART LIBRARY

DE CAMBRIDGE AUX PINSONS DES GALAPAGOS : C'EST SUR LE *BEAGLE* QUE LE JEUNE DARWIN TROUVE SA LIBERTÉ DE PENSÉE.

J. L. CHARMET

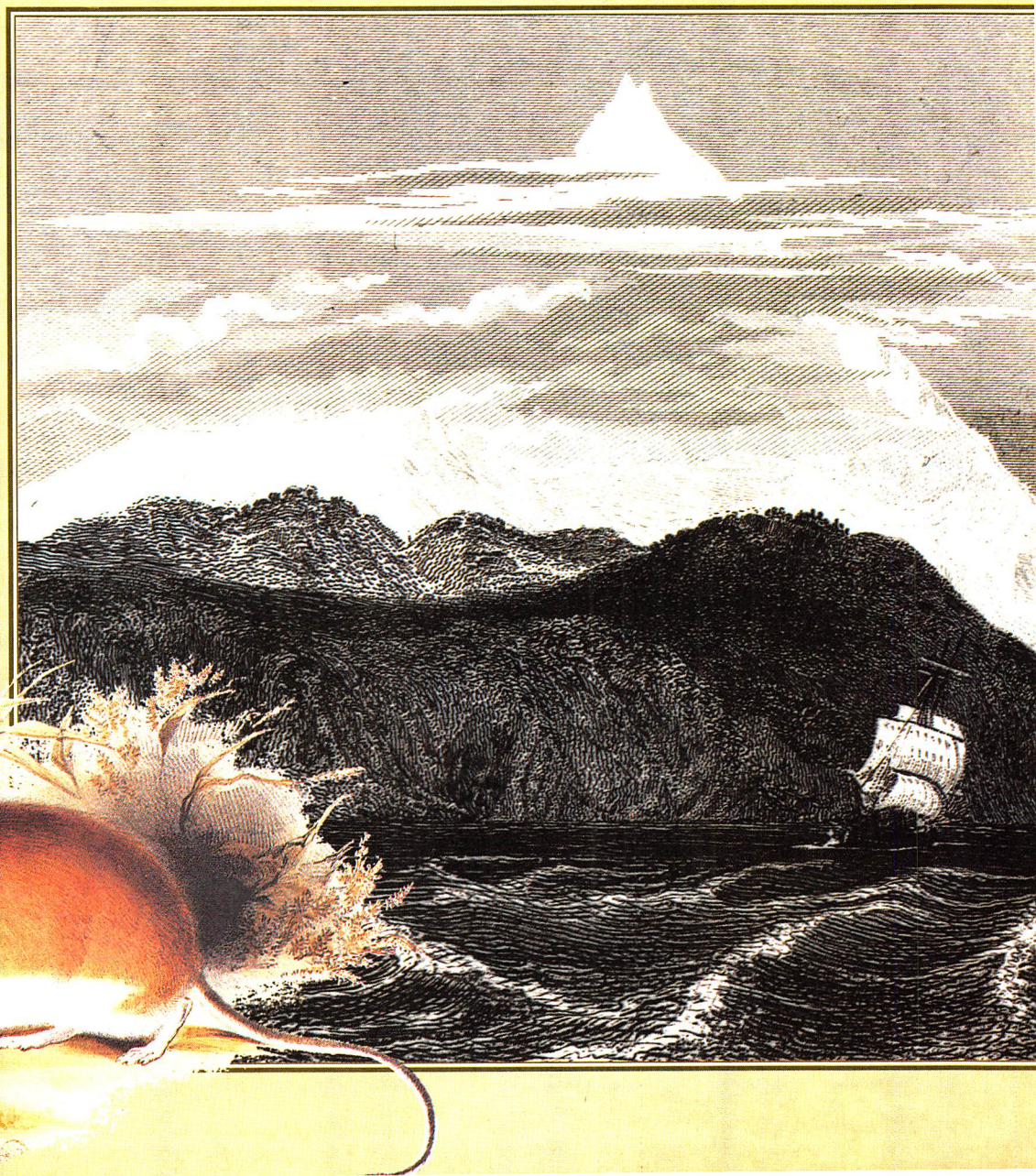
MADERE, LA PATAGONIE, TAHITI : TROIS ÉTAPES D'UN PÉRIPLE CIRCUM-TERRESTRE ET AUTANT DE SUJETS DE MÉDITATION POUR DARWIN : LA FORMATION DES MONTAGNES, LA DISPARITION DES FAUNES, LA ZOOLOGIE DES ILES.



MNHN - BIBLIOTHEQUE CENTRALE

MNHN - BIBLIOTHEQUE CENTRALE

passion de l'observation. Il a même renoncé à son hobby favori, la chasse, ayant constaté que "le plaisir d'observer l'emportait de beaucoup sur celui des tours d'adresse et du sport". La géologie des îles coralliennes, l'extinction des espèces américaines, la diversité des faunes des Galapagos, ses lectures, notamment celle du géologue Lyell, et les opinions très conservatrices du capitaine Fitz-Roy ont fait évoluer ses idées : moins d'un an après son retour, Darwin rédige un petit carnet sur la "transmutation des espèces". Parallèlement, il livre à la publication son "Voyage d'un naturaliste autour du Monde", un journal de plus de cinq cents pages qui lui vaudra d'entrer par la grande porte à la Geological Society. Mais, surtout, l'abondante moisson de notes et d'échantillons qu'il conserve sera la matière première de sa théorie de la sélection naturelle. ■

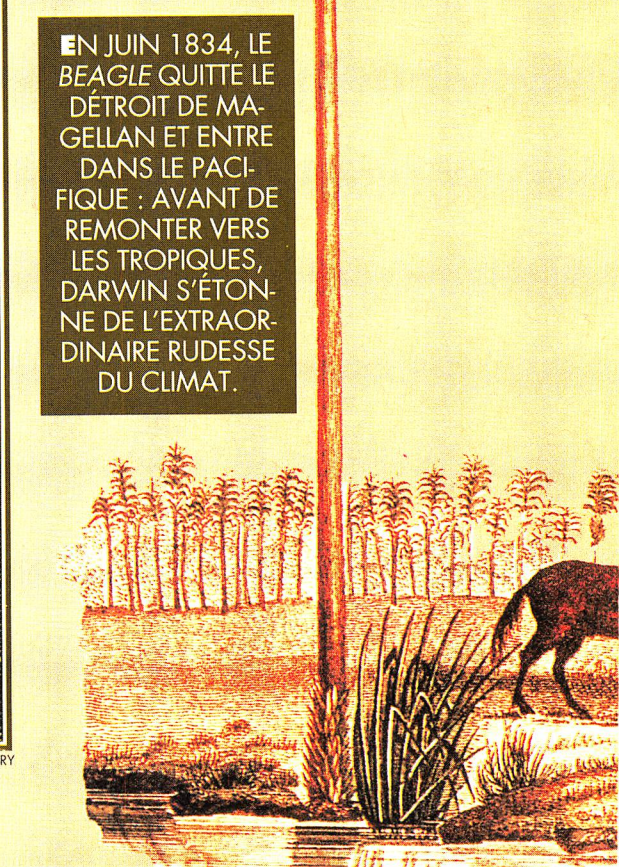


DANS LES PLAINES DE L'AMÉRIQUE DU SUD, LES GRANDS MAMMIFÈRES ONT LAISSÉ LA PLACE À UNE FAUNE DE PETITS RONGEURS. POURQUOI ? (MUS DARWINI)

RENCONTRE AVEC LES HOMMES DE L'EXTRÊME SUD : "*LA NATURE*", ÉCRIT DARWIN DANS SON JOURNAL, "*EN RENDANT L'HABITUDE OMNIPOTENTE, EN RENDANT SES EFFETS HÉRÉDITAIRES, A APPROPRIÉ LE FUÉGIEN AU CLIMAT ET AUX PRODUCTIONS DE SON MISÉRABLE PAYS*".

MARY EVANS PICTURE LIBRARY

EN JUIN 1834, LE *BEAGLE* QUITTE LE DÉTROIT DE MAGELLAN ET ENTRE DANS LE PACIFIQUE : AVANT DE REMONTER VERS LES TROPIQUES, DARWIN S'ÉTONNE DE L'EXTRAORDINAIRE RUDESSE DU CLIMAT.



alors en Angleterre était aux antipodes de celui de la France. Les géologues anglais, attachés à la lettre de la Bible, se méfiaient comme de la peste des théories "françaises", c'est-à-dire lamarckiennes, et, en général, d'ailleurs, de tout ce qui venait de la France, *"that home of many wickednesses"* (= ce repaire de bien des horreurs).

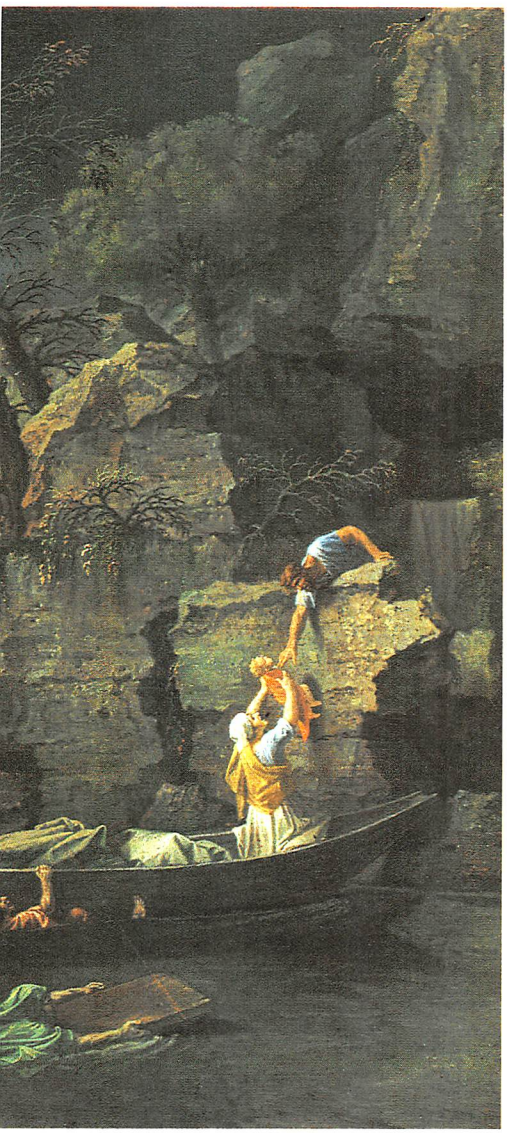
En France, sous la Restauration et même le Second Empire, on trouve une situation symétriquement inverse : moins de liberté politique certes, mais plus de liberté de pensée. C'est du début de cette époque que datent les rééditions de Voltaire, de Rousseau et des autres philosophes des Lumières. Mais surtout, les questions de science et celles de religion jouissaient d'une certaine indépendance mutuelle. Louis Figuier observait ceci : *"La religion catholique professée en France ne fait pas de la Bible un fétiche que l'on doive se contenter d'adorer, sans chercher jamais à l'interpréter ou à le commenter"*. Si bien que l'Eglise catholique, qui, ajoute-t-il malicieusement, *"a tant de tendance à ériger en dogme les faits les moins importants"*, cependant *"n'a jamais voulu faire un dogme de la création de l'homme à la date de six mille ans"*. *"La science française"*, ajoute encore Figuier, *"a d'ailleurs une sage et excellente règle. Elle a pour principe de ne jamais mêler la religion à la science, deux éléments qu'il n'est pas au pouvoir de l'homme de pouvoir toujours faire accorder. Le savant doit faire de la science, le théologien de la théologie, et ce n'est jamais sans péril pour la dignité et la majesté de l'une et de l'autre de ces grandes lumières, que l'on tente de les amalgamer. La foi est la foi, la science est la science, les lumières sont faibles : voilà ce qu'il faut se dire pour éviter la tentation de fusionner ces incompatibles éléments. Etudions et enregistrons les faits scientifiques sans nous préoccuper, pour le moment, de leur accord ou de leur désaccord avec les faits d'un autre ordre"*. Et il semble que bon nombre de savants, même croyants, partageaient ce point de vue. Quant à la hiérarchie catholique, qu'il ne faut pas

LAUROS GIRAUDON

confondre avec toute l'Eglise en ceci qu'elle rate souvent des occasions de se taire, elle ne pouvait guère s'opposer à la pénétration irrésistible des idées transformistes. D'ailleurs, affirmait un autre savant, le zoologue et paléontologue André de Férussac, *"on ne lui demande qu'une chose, c'est de laisser les savants faire leur travail en paix"*. Lesquels savants, n'ayant cure des censeurs, vaquaient à leurs occupations. Confort qu'il ne faut pas généraliser à tous les milieux : l'athéisme et le matérialisme étaient, sous la Restauration, politiquement mal portés en France. Mais cette situation de liberté intellectuelle, d'indifférence scientifique aux questions religieuses, était inconnue aux Anglais. On a transposé trop facilement en France la situation obscurantiste d'outre-Manche, même lorsqu'il fut question de la victoire du transformisme, qui provoqua tant de bruit et de fureur en Angleterre, alors qu'elle se faisait-qu'elle s'était déjà faite - si paisiblement en France.

EN FRANCE SCIENCE ET RELIGION NE SE MELENT PAS

L'IDÉE D'UNE TRANSFORMATION GRADUELLE DES FORMES VIVANTES MINIMISAIT, PENSAIT-ON, LE RÔLE DU CRÉATEUR. EN SUPPOSANT QUE LA VIE N'AVAIT JAMAIS ÉTÉ INTERROMPUE, ELLE CONTREDISAIT AUSSI L'ÉPISODE DU DÉLUGE.



DAGLI ORTI - MUSÉE DU LOUVRE

Ayant débarrassé les acteurs des deux pays des oripeaux anachroniques dont on les avait affublés (ou dont ils s'étaient affublés eux-mêmes), il est maintenant possible de relire l'histoire de la diffusion réelle des idées de Lamarck dans la communauté scientifique de part et d'autre de la Manche.

LES IDÉES DE LAMARCK FONT LEUR CHEMIN

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le montrer (cf. notre travail : *Paléontologie et évolution en France de Cuvier-Lamarck à Darwin, 1800-1860),* en ce qui concerne la France, la "révolution" lamarckienne procéda en deux étapes. Il fallait d'abord éliminer la théorie catastrophiste de Cuvier, obstacle majeur et premier à toute idée d'évolution. En effet si, comme le soutenait Cuvier, le monde organique et inorganique avait été détruit à intervalles réguliers, il était impossible qu'une transmission continue de la vie se fût produite. La question de la transformation des espèces ne pouvait même pas se poser, puisque les cataclysmes destructeurs imposaient une coupure radicale entre les mondes successifs. La première idée et le premier souci de Lamarck furent de faire admettre qu'il n'y avait pas eu de catastrophes universelles, mais qu'au contraire la vie avait été continue depuis sa première apparition sur la Terre, jusqu'à aujourd'hui. Cette étape fut assez brève, car dès 1830 la majorité des géologues et des paléontologues français ne croyait plus aux cataclysmes de Cuvier. Ami Boué, l'un des fondateurs de la Société géologique de France, savant réputé dans toute l'Europe, proclamait dans ces années que le déluge universel prôné par Cuvier était démenti *"par les faits les plus patents"* ; ainsi que d'autres opinions du même savant, en particulier *"son hypothèse qui admet, contradictoirement à l'ordre naturel et aux faits, des cataclysmes universels à plusieurs époques antérieures à son déluge de Noé"*.

La voie s'ouvrait alors au cheminement des idées de Lamarck. Deuxième étape : montrer par des faits précis que les formes de la vie se sont graduellement modifiées au cours du temps. Ce changement dans la continuité pouvait s'expliquer, selon lui, par le "passage" ou la transformation des espèces les unes dans les autres. Lamarck, qui n'était pas seulement un théoricien, mais aussi et surtout, l'un des meilleurs zoologistes et paléontologues de son temps, considéré comme tel par ses contemporains de tous pays, et même par certains en Angleterre, en apportait les preuves matérielles, les "pièces justificatives", comme il disait. Il disposait, à l'appui de ses idées, d'une collection de plus de 6.000 espèces vivantes et de plus de 1.000 espèces fossiles d'Invertébrés, qu'il avait lui-même décrites et classées. Il montrait, en les comparant, que l'on pouvait établir des filiations entre les êtres du passé et ceux du présent. Il ouvrait la voie à la doctrine actuelle de l'évolution en élaborant la théorie de la transformation des espèces, d'une part, et en mettant en place, d'autre part, la problématique de sa démonstration, celle de la mise en comparaison des espèces

analogues successives, analogie qui s'expliquait, selon lui, par l'action "du temps et des circonstances" s'exerçant sans interruption pendant de longues durées de siècles. Depuis Lamarck, on ne prouve pas, paléontologiquement, la transformation des espèces d'une autre manière que celle qu'il a inaugurée, c'est-à-dire autrement que par la comparaison des espèces analogues successives.

Contrairement à ce qu'on lit souvent, au moment de la parution de l'*Origine des espèces*, la cause du transformisme était donc déjà bien avancée, même en Angleterre. Cela était d'autant plus vrai en France. Albert Gaudry, futur maître de la paléontologie évolutive, que Darwin considérait comme un de ses meilleurs pourvoyeurs d'arguments paléontologiques, était lamarckien, bien qu'il fût le beau-frère et principal collaborateur d'Alcide d'Orbigny, chef de file des catastrophistes et des "anti-transformistes". Beaucoup de scientifiques français, surtout les plus jeunes, étaient déjà acquis aux idées transformistes. Ainsi, affirme Camille Dareste avant 1859, on voit *"les hommes les plus éminents entrer dans la voie ouverte par Lamarck, et faire de l'idée de la variabilité des espèces le point de départ de leurs théories scientifiques"*. Ces savants accueillirent le livre de Darwin avec sympathie, et même certains avec enthousiasme : pour eux, il venait au renfort de l'idée de l'évolution -ce qui était essentiel. Mais ce n'était, pour eux, qu'une nouvelle mouture du transformisme lamarckien.

UNE RÉPUTATION INTERNATIONALE

Les travaux de Lamarck connurent, les historiens le savent aujourd'hui, une diffusion et un succès considérable, non seulement en France, mais en Europe et en Amérique. Ils inspiraient auprès de certains savants "*une sorte de vénération*", comparable à celle dont avaient joui ceux de Linné, assure encore Deshayes en 1835. Tout au long du XIX^{e} siècle, ils restèrent "*indispensables*" comme l'affirmaient, chacun de leur côté, Quatrefages en France et Packard en Amérique. En Allemagne, le grand naturaliste von Baer l'affirme, les oeuvres de Lamarck étaient universellement connues. Et, comme nous allons le voir, l'Angleterre, malgré l'épaisse banquise de conformisme moral et religieux qui recouvrait alors la société, n'échappait pas à la règle.

C'est qu'en effet il ne faut pas confondre la reconnaissance publique que reçoivent les idées d'un auteur, scientifique ou non, avec le degré de pénétration que ses travaux atteignent dans une société, une communauté ou un milieu spécialisé. Malgré donc la censure régnant en Angleterre sur le nom de Lamarck, son système de classification des espèces était, selon Edmund A. Crouch, *"à peu près universellement adopté parmi les naturalistes"* britanniques. Il était même, selon le géologue Thomas Webster, le seul véritablement "scientifique", et William Swainson, zoologue, ne craignait pas de placer très haut le "*mérite de ce grand homme*", au point de dire que *"sa réputation ne peut ni gagner ni perdre à nos éloges ni à nos critiques"*.

On a vu plus haut comment, en brandissant l'étendard religieux, les milieux conservateurs anglais avaient fait un objet de scandale de la théorie transformiste. En France, Cuvier et ses disciples avaient essayé de la discréditer, sans y parvenir longtemps. En Angleterre, pour les raisons que nous avons vues, et qui étaient les mêmes que celles de Cuvier, l'indignation fut plus violente et la résistance plus durable. Mais la progression des idées transformistes se faisait tout de même, et dans le même ordre qu'en France : d'abord l'acceptation de la continuité de la vie, contre le catastrophisme, et ensuite celle de la transformation des êtres les uns dans les autres au cours des temps, des plus simples vers les plus complexes, jusqu'à l'homme inclus.

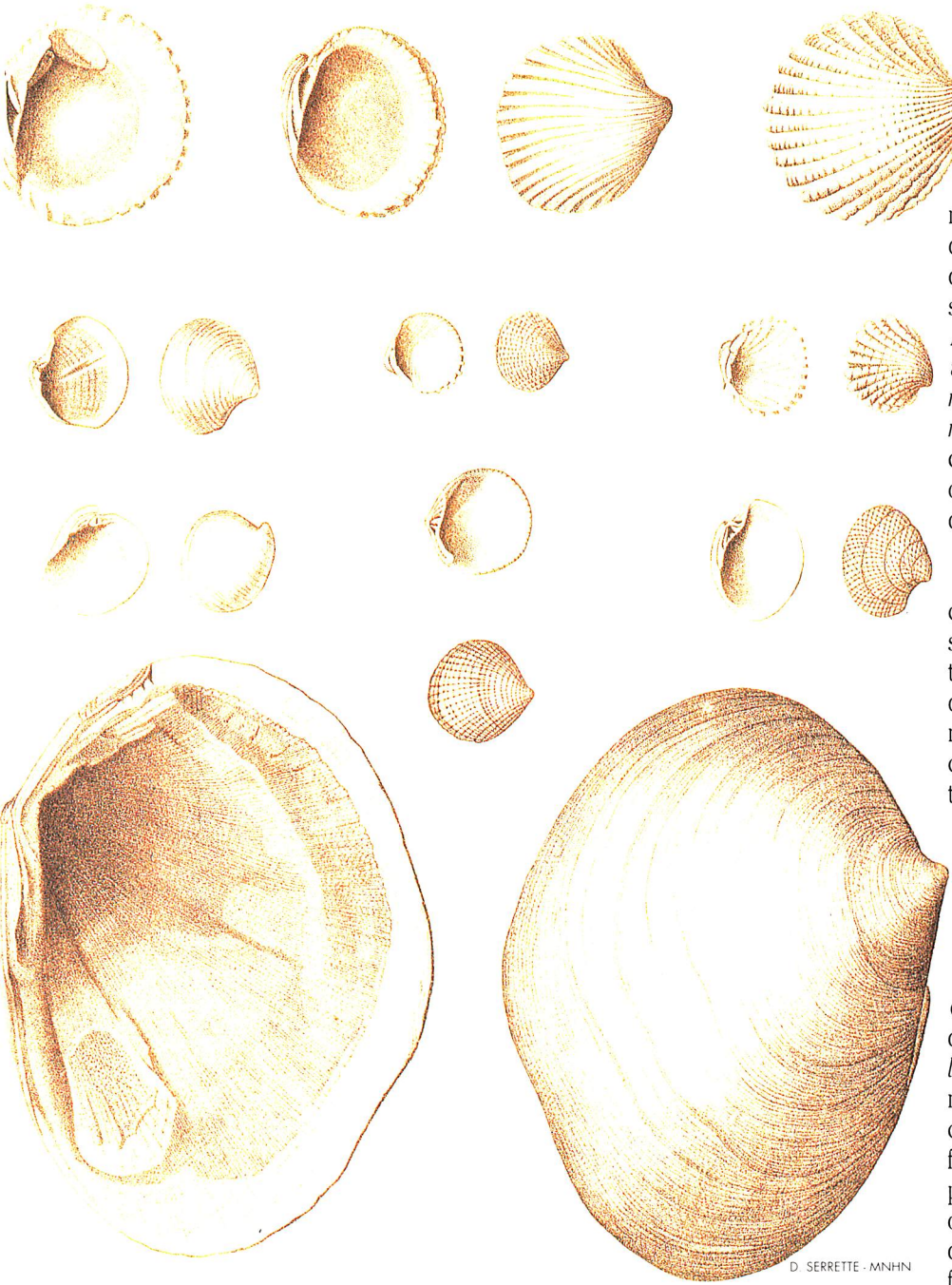
La première étape fut franchie en Angleterre sous l'impulsion de Lyell. Il fut, au témoignage même de Darwin responsable d'un véritable changement de mentalité. *"J'ai toujours l'impression"*, écrit-il à Hooker en 1844, *"que mes livres sont à moitié sortis du cerveau de Lyell (...), car j'ai toujours pensé que le grand mérite des* Principles *avait été d'avoir changé complètement la tournure de mon esprit"*.

Lyell venait souvent en France et avait été frappé de constater que les savants français ne suivaient pas tous Cuvier, comme se le figuraient trop facilement ses compatriotes. Il avait été tout naturellement catastrophiste à ses débuts, conformément à la doctrine régnant sur les universités de son pays. En France, Lyell avait déjà rencontré plusieurs géologues qui ne l'étaient plus. Il avait pu entendre et lire les déclarations de certains d'entre eux, affirmant la fausseté de la doctrine des catastrophes. Son maître à penser, Constant Prévost, les niait lui aussi expressément, et nous avons déjà entendu Ami Boué proclamer qu'on ne croyait plus à tout *"cet attirail de cataclysmes et de féeries, de créations détruites et reproduites"*.

Lyell fréquenta les travaux de Lamarck et, grâce à Deshayes, se laissa gagner par sa théorie : *"Je n'avais aucune idée"*, écrit-il à l'une de ses soeurs, lors de l'un de ses nombreux passages en France, *"que des coquilles étudiées en suivant Lamarck pouvaient être si intéressantes, ni que leur arrangement était si philosophique"*.

La chose était cependant plus facile à avouer en France qu'en Angleterre. Appliquant lui aussi le principe de Renan, Lyell se contenta de ne défendre publiquement en Angleterre que la théorie continuiste (ou "uniformitarisme"), laissant à d'autres le soin de pousser plus avant la question du transformisme.

On se fera une bonne idée de la manière dont les idées lamarckiennes poursuivaient en Angleterre leur progression à couvert en considérant le second tome



D. SERRETTE - MNHN

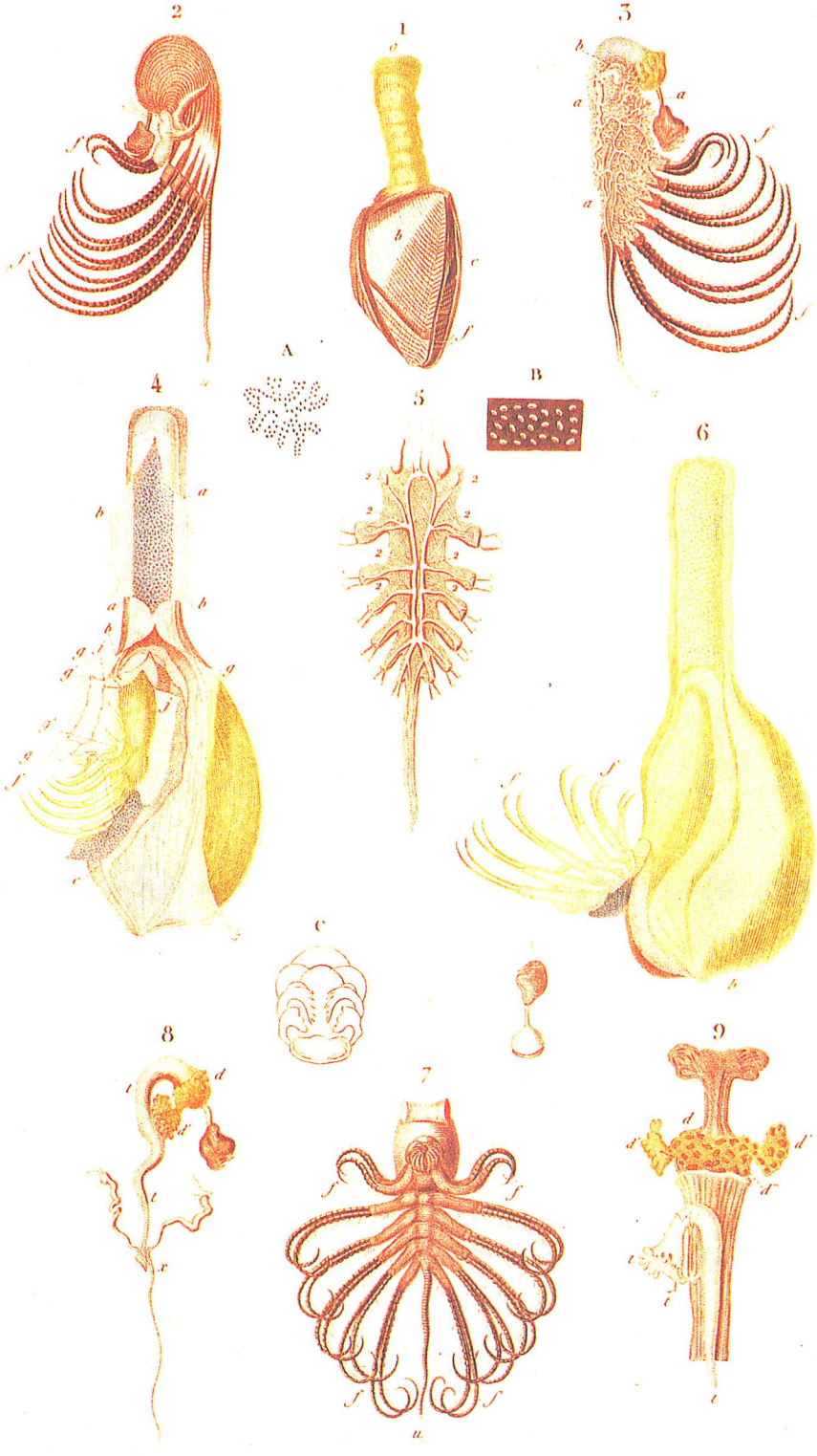
AU MILIEU DU XIXe SIÈCLE, LA PLUPART DES NATURALISTES ADOPTE LE SYSTÈME DE CLASSIFICATION RÉALISÉ PAR LAMARCK (FOSSILES DE BIVALVES, PLANCHE DE LAMARCK).

des *Principles of Geology* de Lyell, paru en 1832. Tout en se sentant obligé de réfuter le savant français, Lyell le cite constamment. Bien que critique, son ouvrage fit donc beaucoup pour faire connaître Lamarck à ses lecteurs. Il en convertit même quelques-uns, tel le philosophe naturaliste Herbert Spencer, à la cause de l'évolution.

La seconde étape de la révolution transformiste est évidemment à mettre au crédit de Charles Darwin : c'est avec la publication, en 1859, de *L'origine des espèces* que l'intelligentsia britannique commença de basculer dans le camp de l'évolutionnisme. Le nom de Lamarck fut-il, pour autant, extrait de son purgatoire ? Pas du tout, et -c'est là le second sujet de notre réflexion- Darwin lui-même contribua largement à l'y maintenir. Il refusa en effet, tant avant qu'après la publication de son oeuvre, de reconnaître tout lien de filiation entre sa théorie et celle du savant français. Ainsi, il affirma à un correspondant qu'il avait trouvé l'oeuvre de Lamarck *"extrêmement pauvre"*, et qu'il n'y avait *"puisé ni un fait, ni une idée"*. Parfois, il se contenta tout simplement de l'ignorer : on ne trouve le nom de Lamarck cité qu'une seule fois dans l'index de la première édition de *L'origine des espèces*. Pourquoi éprouva-t-il l'impérieuse nécessité de voiler cette incontournable source d'inspiration ? Pourquoi accrédita-t-il la thèse, maintes fois reproduite depuis, que sa théorie et celle de Lamarck n'avaient au fond rien de commun ? C'est ce que nous allons maintenant tenter de voir.

Question préalable : Darwin connaissait-il les oeuvres du savant français ? La réponse est d'autant plus controversée qu'il n'existait pas, à l'époque, de traduction en anglais des livres de Lamarck et que l'on n'a pas de preuve que Darwin les ait vraiment lus. Il possédait un exemplaire de la *Philosophie zoologique*, que l'on a trouvé annoté et, comme nous le verrons, eut besoin de lire certains de ses traités de zoologie. Mais, faute de certitude, on peut formuler le problème autrement. A défaut des oeuvres, Darwin connaissait-il les idées de Lamarck ? Etant donné leur large diffusion, le contraire eût été impossible. Mais on pourrait objecter que le propre grand père de Charles Darwin, Erasme Darwin (1731-1802), avait lui-même développé, dans sa Zoonomia, parue en 1794, des idées transformistes parfaitement à même d'inspirer son petit-fils.

Charles Darwin ne fit apparemment qu'un usage limité des idées de son ancêtre, puisqu'il ne le cite que très rarement. On peut être sûr, en revanche, qu'il avait été initié très tôt aux idées lamarc-



EXPLORER ARCHIVES

DANS SON TRAVAIL SUR LES CIRRHIPÈDES, DARWIN CITE LAMARCK POUR LE CRITIQUER (ANATIFES - ATLAS D'ORBIGNY).

kiennes par un de ses maîtres, durant les deux années qu'il avait passées à Edimbourg. A peine sorti de l'adolescence, Darwin y avait en effet étudié la médecine, de 1825 à 1827. Parmi ses professeurs se trouvait Robert E. Grant, qui fit une forte impression sur l'esprit du jeune Darwin. Or Grant vouait une grande admiration à Lamarck, qu'il considérait comme un des naturalistes les plus avisés de ce temps. Il appliquait sa classification pour l'étude des Invertébrés, et s'inspirait de sa méthode pour démontrer des exemples de passage d'une espèce à une autre. Et Grant, de l'aveu même de Darwin, fut un de ses maîtres préférés. Ce qui laisse supposer que la sympathie de Darwin pour les idées transformistes fut-bien que tenue secrète- précocement développée.

La filiation Lamarck-Grant-Darwin fut ensuite probablement redoublée par une filiation Lamarck-Lyell-Darwin. On se rappelle que les travaux de Lyell convertirent Spencer au transformisme. Or, quelle fut donc la dernière précaution de Darwin avant de s'embarquer pour son voyage circumplanétaire sur le Beagle ? Celle de se faire expédier, dès sa parution, le tome second des *Principles of Geology*. Il le trouva effectivement à l'escale de Buenos Aires, eut tout le loisir de le lire et de le relire. Le livre de Lyell n'était d'ailleurs pas le seul ouvrage de sa bibliothèque de voyage susceptible de l'influencer. Il s'était encore procuré, avant son départ, les 17 volumes du Dictionnaire classique d'histoire naturelle, de Bory de Saint Vincent, dont les principaux collaborateurs étaient favorables aux idées de Lamarck. Bory de Saint Vincent lui-même était plein d'admiration pour "l'illustre auteur de l'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*", auquel il attribuait expressément la paternité de la théorie transformiste à laquelle il adhérait.

LE PRINCIPE DE LA SÉLECTION NATURELLE

Chronologiquement, ces lectures furent donc contemporaines de la période où Darwin avoua s'être convaincu de la nécessité d'une évolution. Dès son retour, il se mit à amasser d'autres faits en faveur de cette théorie. La lecture de Malthus lui aurait ensuite procuré une idée lumineuse : celle d'une "sélection naturelle" capable de diriger la marche de la transformation des espèces. Mais il était conscient que c'était un mécanisme qui n'agissait qu'*a posteriori*. Il fallait d'abord trouver pourquoi et comment les espèces se transformaient, point sur lequel, d'ailleurs, portaient les discussions entre les savants en France. Consi-

DARWIN MENAGE SA REPUTATION

...

dérant que ce problème initial ne comportait pas encore de réponse, Darwin le mit entre parenthèses, en le considérant comme un donné. Sa théorie de la sélection naturelle permettait d'expliquer comment, dans une portée de petits animaux, le plus "adapté" pouvait et devait avoir plus de chances de vivre que les autres, puis de se reproduire. Mais il ne pouvait expliquer ni pourquoi ni comment les rejetons naissaient différents les uns des autres. La meilleure explication de la variabilité des espèces restait encore celle donnée par Lamarck : l'influence du milieu extérieur, et l'hérédité des caractères acquis, que Darwin reprit à son compte. Il était cependant persuadé, à juste titre, qu'une explication plus rigoureuse devrait être un jour trouvée. En attendant, il se contentait de dire que les différences entre les rejetons d'un même couple étaient dues au hasard. Mais, précisait-il, par "hasard", il n'entendait que l'état d'ignorance relative dans laquelle se trouvait la science. Darwin répétait en cela ce que l'on peut lire dans Lamarck, qui, en 1815, dans son *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, avait affirmé que "*le mot de hasard n'exprime que notre ignorance des causes*".

D'ailleurs, Darwin ne craignit pas d'avouer en privé la similitude de ses idées. *"Le ciel me préserve"*, écrivait-il en 1844 à Hooker, *"des sottes erreurs de Lamarck, de sa tendance à la progression, et des adaptations dues à la volonté des animaux, etc. Mais les conclusions auxquelles je suis amené ne diffèrent pas beaucoup des siennes, bien que les agents des modifications soient entièrement différents."* Comment et pourquoi, dans ces conditions, fut-il amené, en public, à ignorer et même à récuser cette filiation ?

La première réponse que l'on peut donner est d'ordre stratégique. Le nom de Lamarck étant en quelque sorte maudit en Angleterre, Darwin ne pouvait lui attribuer de mérite sans mettre en péril sa réputation. Or Darwin n'était pas, à cet égard, d'une très grande hardiesse. On sait que, pour la même raison de bienséance, il s'abstint de publier pendant douze ans son premier essai sur l'évolution, écrit en 1844, et ne se résolut à faire paraître *L'origine des espèces* qu'une fois confronté au risque de devoir abandonner la primeur à Alfred Russel Wallace. Préférant donc la discrétion à l'affrontement, il n'avait d'autre solution que de se démarquer de son aîné avec toute l'énergie disponible.

On peut, d'autre part, suspecter chez Darwin l'existence d'une sorte de sentiment d'infériorité dans le domaine qui avait fait la réputation de Lamarck. Darwin était sans doute un excellent naturaliste, mais il n'était ni zoologiste, ni botaniste, ni, à plus forte raison paléontologue de formation. Conscient de cette faiblesse, il s'était astreint à produire un travail qui lui permît d'avoir quelque voix au chapitre en zoologie. C'est ainsi qu'il mena des recherches sur un groupe d'Invertébrés déjà étudié, mais demeuré assez peu connu, les Cirrhipèdes. Son étude parut en 1851-1854, en quatre volumes, deux pour les Cirrhipèdes actuels, et deux pour les Cirrhipèdes fossiles. Elle n'a pas vraiment fait date. Chose curieuse, alors que, comme en témoignent ses carnets, il était à l'époque totalement consacré à la démonstration de la transformation des espèces, Darwin s'abstint complètement d'utiliser ce travail de compilation à l'appui de sa théorie. Une fois cette tâche ingrate terminée, il poussa un soupir de soulagement et pensa en avoir fait assez pour mériter la considération des spécialistes. Mais toutes les critiques ne furent pas bonnes, et Darwin avoua lui-même qu'il avait commis quelques erreurs "énormes", qui n'étaient d'ailleurs pas sans rapport avec l'ombre de Lamarck.

Les Cirrhipèdes étaient un groupe d'Invertébrés dont la véritable place était restée longtemps mystérieuse, et donc controversée. La grande question était de savoir s'il s'agissait ou non de Mollusques. Cuvier, se trompant, avait soutenu que c'était bien leur nature. Lamarck, avait croisé le fer avec Cuvier à ce sujet. A son avis, les Cirrhipèdes présentaient des caractères qui les rapprochaient plutôt des Crustacés et qui, en tout cas, obligeaient à les sortir de la classe des Mollusques. L'état de développement des études embryologiques à son époque ne lui permettait pas d'aller plus loin. Mais il avait, dans l'esprit, raison : en 1830, l'anatomiste J.W. Thompson put, grâce à l'étude de leurs métamorphoses, démontrer que les Cirrhipèdes étaient de véritables Crustacés, ce qu'ils sont restés depuis.

INJUSTE CRITIQUE

Darwin n'avait par conséquent aucune découverte à faire de ce côté. Il reprit donc l'historique de la question, ce qui était une bonne façon de procéder, mais - initiative moins heureuse- il jugea moins nécessaire de rendre à Lamarck sa part de mérite que de le critiquer sur des points de détail. La différence d'attitude est, par exemple, frappante avec celle du zoologiste allemand R.A. Philippi qui, étudiant lui aussi les Cirrhipèdes à peu près à la même époque, rend hommage sans détour au travail accompli par Lamarck. Darwin ne connaissait pas (encore) sans doute cet ouvrage, mais il connaissait celui du zoologue français Chenu - puisqu'il l'a utilisé. Or Chenu, lui aussi, dès 1847, avait reconnu les mérites des travaux de Lamarck en ce domaine.

Alors que les autres auteurs de l'époque déclaraient, dès qu'il s'agissait d'étudier les Invertébrés, leur allégeance à Lamarck, Darwin, lui, en fit un repoussoir. Il cite en effet le naturaliste français une bonne quarantaine de fois dans son ouvrage mais seulement dans les cas où il trouve quelque chose à ajouter ou à redire à sa classification, jamais pour l'approuver. Ce qui, l'air de rien, donne au lecteur l'impression que le savant français n'a rien compris aux Cirrhipèdes...et

prouve définitivement que Darwin, ayant bel et bien lu au moins un ouvrage de son aîné, se trouvait soumis à la nécessité de le dénigrer.

Une fois publiée *L'origine des espèces*, Darwin ne put éviter la polémique. Il se tint strictement sur sa position : sa théorie, qu'il appelait encore "*la descendance des espèces avec modification*", et non "*sélection naturelle*" n'avait selon lui rien à voir avec la "*transformation des espèces*" de Lamarck. Personne, dans la communauté scientifique, n'était dupe. Les ennemis de Darwin, comme Richard Owen, lui jetèrent le nom du Français à la figure. C'était normal. Mais nombreux furent aussi ses amis qui, comme Lyell, se firent un malin plaisir de lui rappeler les parentés évidentes qui liaient sa pensée à celle du fondateur du transformisme.

Ainsi, la crainte persistante qu'avait Darwin d'être mis au rang des "mécréants lamarckiens" lui avait fait écrire, dans les premières épreuves de *L'origine des espèces*, que les naturalistes les plus éminents avaient jusqu'à lui rejeté l'idée de la mutabilité des espèces. Lyell, à qui Darwin avait adressé ce texte, sursauta à ce passage, et lui fit remarquer combien cette affirmation était erronée. Non sans malice, il lui glissa : *"sans doute avez-vous voulu écrire : aucun naturaliste vivant ?"* Tout en s'excusant d'avoir été victime d'une "terrible étourderie", Darwin adopta la suggestion. Tous deux, évidemment, pensaient à Lamarck.

Il ne faut du reste pas nier que Darwin a fait un apport essentiel et original à la théorie de Lamarck : le principe de la sélection naturelle, même s'il fut développé parallèlement par Wallace, est de son cru, et fut, pour bon nombre de naturalistes, la raison déterminante de leur adhésion au transformisme. L'importance croissante que l'on accorda à ce mécanisme est du reste une des causes principales de la confusion entre "darwinisme" et "évolutionnisme".

Mais il reste qu'à l'époque, la plupart des savants distinguaient bien entre deux principes : celui, fondamental, de la transformation des espèces, sans laquelle il n'y aurait eu aucun phénomène à expliquer, et celui de la sélection naturelle, qui en était un mécanisme de réalisation. Darwin affirmait lui-même que l'expression "*descendance avec modification*", qu'il avait eu tendance d'abord à appeler "*ma*" théorie, exprimait bien le fond de la théorie qu'il défendait. Il lui avait ajouté une "*amélioration*", comme le lui disait impitoyablement Lyell. On a du reste déjà fait remarquer (voir article d'A. Langaney, p. 6) que Darwin n'était pas "darwinien" au sens moderne du terme : il admettait que la sélection naturelle n'était pas le seul mécanisme en jeu. Et ses réserves ne firent que croître avec le temps. Dans une lettre de 1860, Darwin invitait son ami Hooker à minimiser la portée de cette expression, et à préférer, comme lui-même, le terme de "préservation naturelle" à celui, malheureux, de "sélection naturelle". En 1863, il revenait sur le sujet : *"que le naturaliste ait foi dans les idées énoncées par Lamarck, par Geoffroy Saint-Hilaire ou par l'auteur des Vestiges (Robert Chambers), par M. Wallace et par moi-même, ou en toute autre hypothèse, cela ne signifie que très peu de chose en comparaison du fait d'admettre que les espèces sont descendues d'autres espèces et n'ont pas été créées immuables"*. Malgré tout le soin qu'il prenait à se démarquer, Darwin ne put indéfiniment ignorer la notoriété de Lamarck. Sous la pression de ses amis et de l'opinion des naturalistes, Darwin finit par lui accorder quelque mérite : "*Le premier*, écrit-il dans la 3ème édition de *L'origine des espèces*, *"il rendit à la science l'éminent service de déclarer que tout changement dans le monde organique, aussi bien que dans le monde inorganique, est le résultat d'une loi, et non d'une intervention miraculeuse"*. En fait, comme nous l'avons vu, Darwin n'avait pas, à l'époque, de raison scientifique de condamner Lamarck. Les motifs pour lesquels il le négligea et parfois le dénigra étaient ailleurs : l'atmosphère étouffante de l'Angleterre victorienne et la personnalité du naturaliste de Down sont les plus vraisemblables. Une fois un peu retombé le "scandale" de l'évolution, Darwin n'avait en fait plus de raison de "snober" Lamarck. Pourtant, comme le montre l'article qui suit, la controverse ne faisait que commencer... ■

HULTON-DEUTSCH COLL

INÉVITABLE SCANDALE : CELUI DE LA PARENTÉ DE L'HOMME ET DU SINGE.

VOUS AVEZ ENTRE LES MAINS LES CAHIERS DE SCIENCE & VIE N°6

MAIS AVEZ-VOUS LES NUMÉROS PRÉCÉDENTS ?

BON DE COMMANDE

à retourner paiement joint aux CAHIERS DE SCIENCE & VIE - 1, rue du Colonel Pierre Avia - 75503 Paris Cedex 15

OUI, je souhaite recevoir les numéros suivant des CAHIERS DE SCIENCE & VIE :

- ☐ **N°1 NAISSANCE DE L'AVIATION**
- ☐ **N°2 GALILÉ / NAISSANCE DE LA PHYSIQUE**
- ☐ **N°3 LA DÉRIVE DES CONTINENTS**
- ☐ **N°4 PASTEUR**
- ☐ **N°5 FRESNEL / QU'EST-CE QUE LA LUMIÈRE**

Prix unitaire: 30 F franco*

- Ci-joint mon règlement par chèque à l'ordre de : LES CAHIERS DE SCIENCE & VIE-BRED.

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

* OFFRE VALABLE DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES ET RÉSERVÉE A LA FRANCE MÉTROPOLITAINE.
ÉTRANGER : NOUS CONSULTER

DEC 6

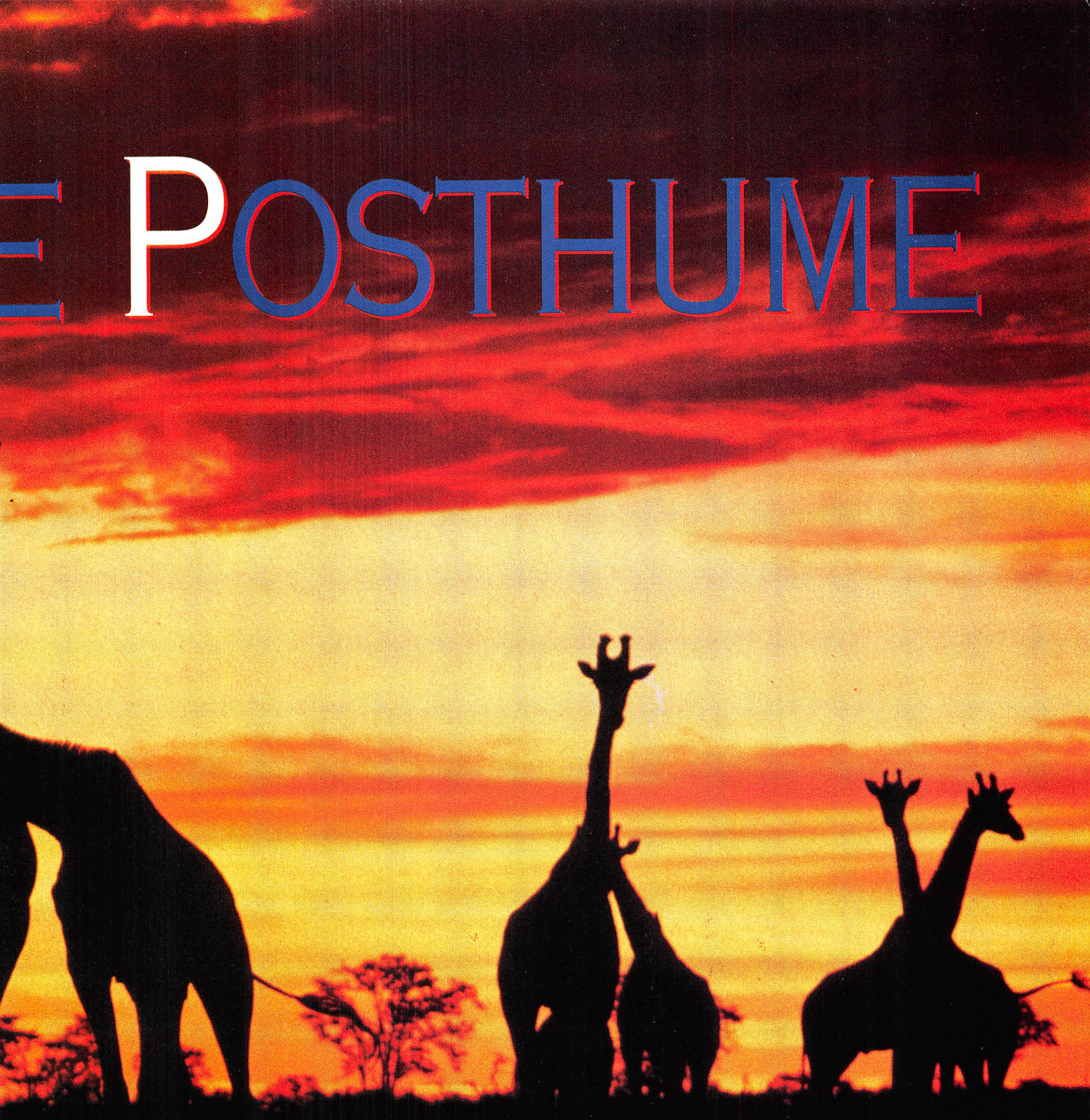
RC Paris B 572134773

LA QUERELL

ZEFA AIKEN

LA SEULE VÉRITABLE QUERELLE QUE DARWIN ET LAMARCK ONT JAMAIS EUE DATE D'APRÈS LA MORT DE L'UN ET DE L'AUTRE. C'ÉTAIT APRÈS 1880 : ON NE DISCUTAIT PLUS L'ÉVOLUTION, MAIS SES MÉCANISMES ET SA SIGNIFICATION. CONTRE DARWIN ET LA SÉLECTION NATURELLE, CEUX QUI

E POSTHUME



NE VOULAIENT PAS D'UNE NATURE IMPRÉVISIBLE FIRENT DE L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS UN PRINCIPE. PUIS ILS SE DONNÈRENT UN ANCÊTRE : LAMARCK. C'EST AINSI QU'ÉCLATA LA FAMILLE ÉVOLUTIONNISTE.

PAR JEAN MICHEL GOUX

Le 14 Novembre 1884, un petit groupe de scientifiques se réunissait au Quartier Latin dans un restaurant proche de l'Odéon. C'était le premier "dîner Lamarck", dont l'objectif immédiat était de faire reconnaître l'importance de l'œuvre de celui que Geoffroy Saint-Hilaire avait appelé "le Linné français". Selon l'habitude de l'époque, les convives décidèrent de lui élever une statue, dont ils fixèrent la date d'inauguration à l'anniversaire de la Révolution de 1789. Ils faisaient preuve de beaucoup d'optimisme : la statue qui se trouve maintenant à l'entrée du Jardin des Plantes, face à la gare d'Austerlitz, à Paris, ne fut pas dressée avant 1909. Mais, tout de même, à Toulouse, un "dîner" régulier du même genre avait été organisé en 1881 par un professeur de la Faculté des sciences nommé Barthélémy, avec le projet de réaliser une grande édition des œuvres Lamarck.

L'animateur principal du dîner parisien, qui se tenait tous les deux mois, était le remuant archéologue Gabriel de Mortillet, directeur de la revue *L'Homme*, dans laquelle il publia plusieurs articles biographiques sur Lamarck. La revue précisait d'ailleurs les objectifs de l'initiative en ces termes :" *Il ne s'agit pas seulement d'une statue banale. Il faut mettre en pratique la belle théorie de Lamarck, le transformisme*".

Cet événement n'était en fait qu'un épisode mineur du grand remue-ménage suscité par la théorie de l'évolution dans la seconde moitié du XIX^{e} siècle, qui touchait non seulement la biologie, mais entraînait dans son sillage la philosophie et la théorie sociale, participant ainsi indirectement aux luttes politiques.

Les penseurs puisaient, avec plus ou moins de clairvoyance, dans un vivier de théories dont les arguments ne se limitaient pas à la controverse entre partisans et adversaires de l'idée d'évolution. L'œuvre de Darwin amenait dans ses bagages une autre notion essentielle, celle de "sélection naturelle", qui fit couler autant, sinon plus d'encre que la précédente. Certains de ses adversaires, en particulier aux Etats-Unis, mais aussi en France et ailleurs, tentèrent de lui opposer des mécanismes dont, rétrospectivement, on attribua la paternité à Lamarck. C'est ainsi qu'une querelle posthume s'éleva entre Darwin et Lamarck, qui ne trouva d'issue provisoire que lorsque les conséquences des découvertes de la génétique faites au début de ce siècle, furent pleinement tirées.

L'USAGE ET LE NON-USAGE

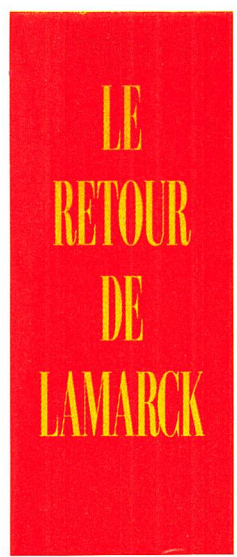
De la théorie transformiste de Lamarck, nous avons déjà présenté quelques textes fondateurs, dans le premier article de ce numéro (voir page 6). Rappelons-en seulement quelques points.

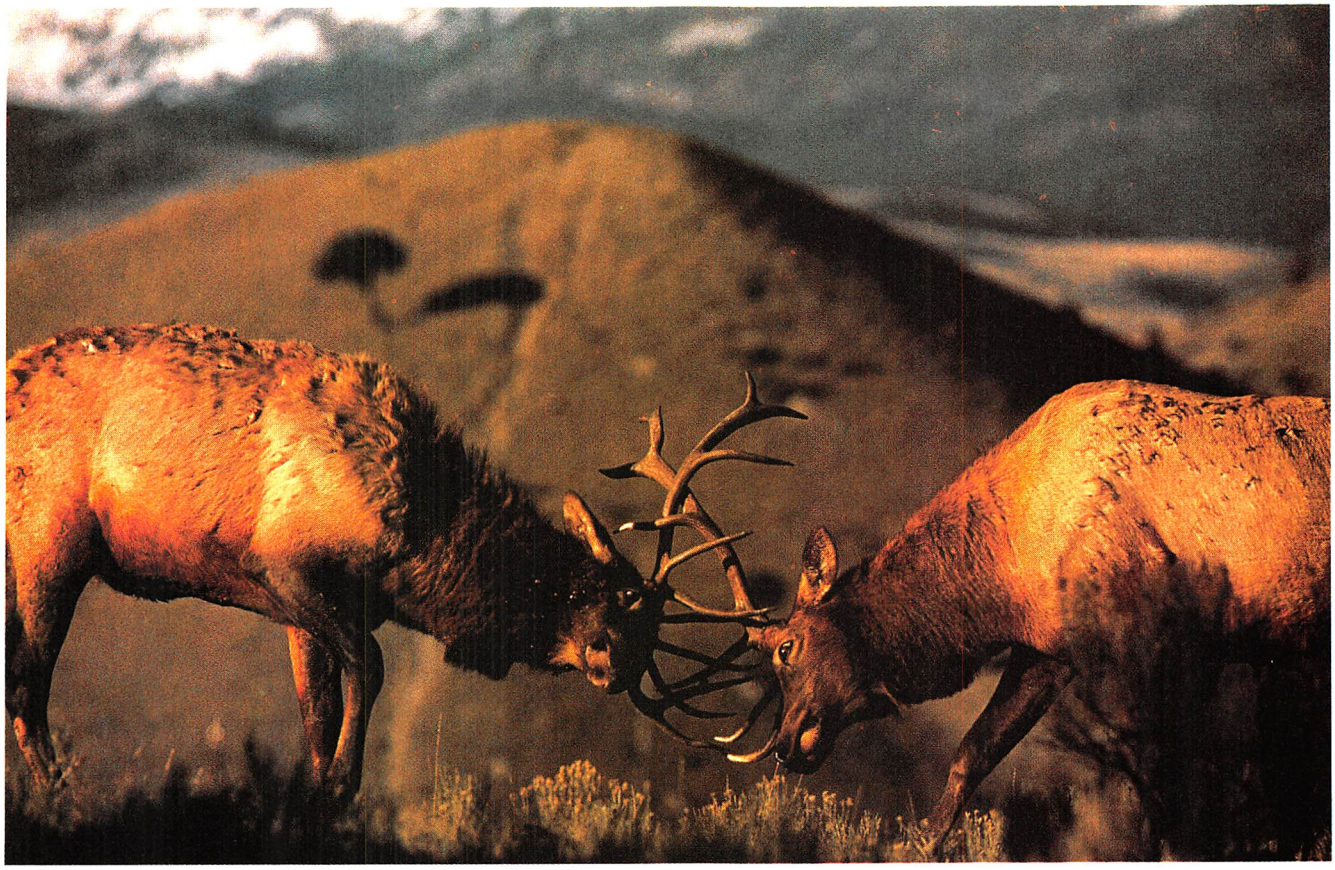
Convaincu de l'ancienneté de la Terre , Lamarck professait que les formes vivantes complexes se sont développées à partir des formes les plus simples. Ces dernières, apparues par génération spontanée, ont connu une transformation lente. Cette transformation résulte, selon lui, principalement des variations du milieu ambiant des organismes vivants. Les conditions nouvelles modifiant les besoins, les organes destinés à répondre à ces besoins s'en trouvent de ce fait modifiés.

Lamarck supposait que si ces conditions se trouvaient maintenues sur un grand nombre de générations, elles pouvaient devenir héréditaires et que l'on avait affaire à de nouvelles espèces. Telle était sa définition de l' "hérédité des caractères acquis", qui ne désignait alors aucun mécanisme précis de transmission. Lamarck avançait aussi que de nouveaux organes pouvaient apparaître ou disparaître, par suite de l'usage ou du non-usage. Ainsi, si certaines espèces fossiles avaient disparu, ce n'était pas, comme le pensait Cuvier, parce que des catastrophes les avaient anéanties, mais parce qu'elles s'étaient transformées en d'autres espèces, sous l'effet des changements de circonstances climatiques, orographiques ou autres. Les disparitions par destruction d'espèces devaient être exceptionnelles, et résultaient surtout de l'action humaine.

On a souvent ajouté à cela que Lamarck supposait que des formes vivantes simples continuaient de naître par génération spontanée de la matière minérale et à évoluer. Ç'aurait été selon lui la raison pour laquelle on trouve aujourd'hui des espèces appartenant à des stades successifs de l'évolution. La théorie de Lamarck était donc "actualiste", au sens où les causes de l'évolution seraient aujourd'hui les mêmes que dans le passé.On a fait remarquer aussi que sa conception de l'évolution n'était pas "généalogique" : les formes actuelles ne dériveraient pas nécessairement d'une souche commune. En réalité, Lamarck n'exclut pas que des espèces puissent diverger, mais il semble admettre que des "lignées" apparues à des époques différentes ont évolué parallèlement . Mais l'interprétation de cet aspect de la pensée de Lamarck prête aujourd'hui encore à discussion.

La conception lamarckienne conduisait aussi à faire de l'Homme le résultat du même processus évolutif qui avait produit les animaux, même si elle n'impliquait pas de le faire "descendre du singe". L'esprit humain, en tout cas, n'était plus qu'une fonction particulière du cerveau, et non plus la marque d'une essence divine. Lamarck se heurta donc à la tradition biblique et aux savants des Universités qui, Cuvier en tête, défendaient le "fixisme" des espèces. Il consacra donc une bonne part de son énergie à essayer de démontrer la simple idée d'une transformation des formes vivantes.





ZEFA - BAUER

Il serait erroné de croire qu'il ait été rapidement oublié. Un courant lamarckien se développa ainsi à l'extérieur de l'Université, s'exprimant par exemple dans les nombreux Dictionnaires de sciences naturelles qui fleurirent à cette époque, et où, compte tenu du faible développement des revues scientifiques, paraissaient souvent des travaux originaux. Ce courant se maintint en France tout au long du XIXe siècle.

De plus, les idées de Lamarck hantaient l'esprit des fixistes. On a déjà vu comment le géologue anglais Charles Lyell contribua à leur diffusion par la critique qu'il en fit dans ses *Principles of Geology* (1830-1832). A travers lui, Lamarck influença Darwin et Spencer.

La dynamique de l'évolution proposée par Darwin était assez différente de celle de Lamarck. Il proposait en effet une théorie généalogique, qui fait dériver tous les êtres vivants d'une seule souche ancestrale commune qui va se diversifiant. L'existence des espèces, elle, est le résultat d'un mécanisme de tri opérant sur des variations apparues "au hasard". La "sélection naturelle", comme il la nomme, n'explique pas pourquoi les

DARWIN : LES FORMES CHANGENT "AU HASARD", LA LUTTE POUR LA VIE SÉLECTIONNE.

formes naturelles changent, mais plutôt comment, par un principe de concurrence, elles se conservent ou disparaissent : les formes incapables de soutenir la concurrence sont éliminées, les plus adaptées survivent. C'est en ce sens que Darwin se rapprochait de Cuvier, dont l'interprétation des espèces fossiles sans équivalent vivant débouchait sur une théorie de leur disparition. A la différence de Lamarck, Darwin n'avait nul besoin de la génération spontanée, si ce n'est au tout début de l'histoire de la vie.

Il n'en reste pas moins que Lyell, Haeckel, et bien d'autres naturalistes, virent à juste titre dans *L'origine des espèces*, puis dans les autres ouvrages de Darwin, la reprise du transformisme de Lamarck qui, même édifié sur d'autres bases, avait aussi pour effet de remettre en cause les conceptions créationnistes du monde vivant, et en particulier le caractère surnaturel de l'esprit humain.

Darwin parvint à franchir le barrage idéologique que n'avait pas réussi à ébranler Lamarck. Il imposa l'idée d'évolution en accumulant une énorme documentation sur la variation des espèces vivantes. Aussi, dans les années soixante et soixante-dix du XIXe siècle, darwinisme et évolutionnisme furent souvent considérés comme synonymes. Quant au mécanisme de la sélection naturelle, il suscita de vives réactions et l'on peut dire qu'il fut loin de remporter l'adhésion générale.

LA CRISE DU DARWINISME

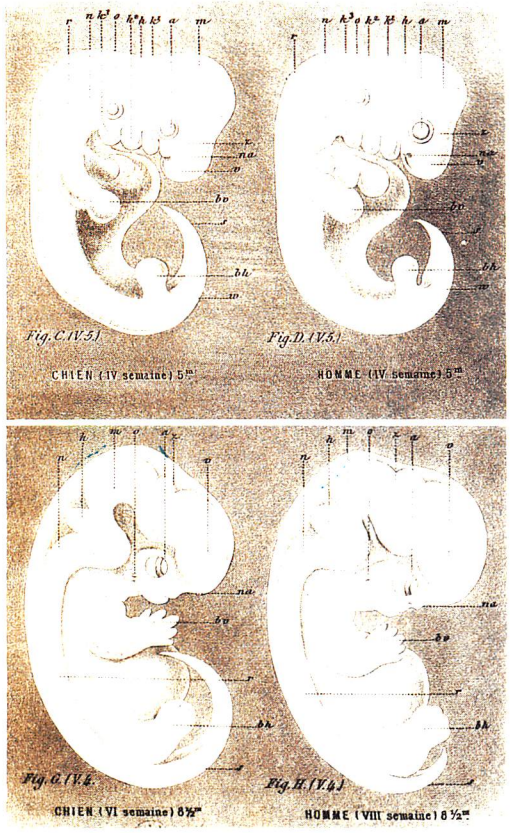
Après *L'origine des espèces* (1859), parmi les naturalistes majoritaires qui admettaient l'évolution biologique, on vit se cristalliser trois tendances principales, qui pouvaient d'ailleurs se rejoindre ponctuellement : les spiritualistes, les néo-lamarckiens et les néo-darwiniens.

Les spiritualistes, bien représentés par l'anatomiste anglais Mivart, campaient sur deux principes : d'une part la différence irréductible entre le genre humain et les "brutes" animales, et d'autre part la nécessité d'admettre l'existence d'une "puissance interne" d'origine divine ou autre, qui détermine des tendances innées vers un but. La sélection naturelle, avec son corollaire de "variations aléatoires", leur paraissait incapable

d'expliquer le degré de complexité et les adaptations fines auxquelles ils voyaient bien que les organismes vivants étaient parvenus.

Les néo-lamarckiens, eux, ne formèrent pas une école de pensée très homogène. Certains se rattachaient aux spiritualistes. Mais leur point commun était de ne pas se satisfaire non plus du principe de la sélection naturelle : ils lui préféraient celui de l'hérédité des caractères acquis, proposée par Lamarck et développée à titre complémentaire par Darwin (voir l'article d'André Langaney). C'est cette dernière version, qui impliquait qu'une modification acquise par un individu au cours de sa vie était transmise biologiquement à ses descendants, que l'on retint désormais sous le nom d' "hérédité des caractères acquis".

SELON HAECKEL, LA CROISSANCE ORGANIQUE "RÉCAPITULE" L'ÉVOLUTION. L'EMBRYON HUMAIN PASSE PAR UN STADE OÙ IL RESSEMBLE À CELUI DU CHIEN.



JEAN-LOUP CHARMET

Les néo-lamarckiens n'excluaient d'ailleurs pas la sélection naturelle comme facteur d'évolution, mais lui accordaient une place secondaire. Bon nombre d'entre eux se refusèrent à opposer Darwin à Lamarck.

Le troisième courant important était celui du néo-darwinisme, représenté par Francis Galton et August Weissmann. Leur doctrine reprenait pour l'essentiel la théorie darwinienne, mais rejetait formellement l'hérédité des caractères acquis.

Le courant spiritualiste en tant que tel perdit rapidement de l'importance chez les biologistes. En revanche, la controverse entre néo-lamarckiens et néo-darwiniens persista jusqu'aux années 1920. Alors que les premiers admirateurs des lois de l'hérédité établies par Mendel se déclaraient souvent anti-darwiniens, le développement de la théorie chromosomique aboutit à fournir le mécanisme génétique qui manquait précisément à Darwin pour rendre la sélection naturelle indispensable.

Parmi les premiers penseurs néolamarckiens, on trouve le philosophe Herbert Spencer (1820-1903). Sa pensée reflète l'atmosphère de concurrence individuelle mise à l'honneur par le développement des sociétés industrielles et libérales. Bien avant *L'origine des espèces*, sous l'influence des idées de Lamarck, il avait déjà accepté l'idée d'une évolution biologique. Bien que toujours réticent à l'égard de Darwin, c'est lui qui décrivit la sélection naturelle comme un principe de "survie du plus apte". Il se livra à de grandes spéculations ; sa vision est celle d'un progrès déterministe généralisé, et ses arguments annoncent les néo-lamarckiens. Pour lui, l'hérédité des caractères acquis est le principal mécanisme de l'évolution. Il ne lui est pas difficile de puiser, chez Darwin même, des exemples classiques : la réduction des ailes chez les canards et les poules domestiques, la cécité de nombreux animaux cavernicoles, toutes caractéristiques considérées comme preuves des effets héréditaires du non-usage d'un organe.

EXPLORER

UN EXEMPLE CLASSIQUE DE CONTROVERSE SUR "L'USAGE" : LES NÉO-LAMARCKIENS ADMETTENT QUE C'EST À FORCE D'UTILISER LE MÊME DOIGT POUR TIRER LES INSECTES DE LEUR TROU QUE LE AYE-AYE DE MADAGASCAR A DÉVELOPPÉ DÉMESURÉMENT CET ORGANE. POUR LES DARWINIENS, L'ORGANE S'EST ALLONGÉ AVANT DE TROUVER SON EMPLOI.

Mais l'émergence d'un courant "lamarckien" se précisa surtout avec le biologiste Ernst Haeckel (1834-1919). Celui-ci se réclamait à la fois de Lamarck et de Darwin, mais voyait en Lamarck le premier théoricien matérialiste cohérent de l'évolution. La conception de Haeckel est celle d'une évolution progressive, manifestant jusqu'à l'homme une succession d'étapes, plutôt que, comme chez Darwin, un processus de diversification par essai/erreur. Chacune des étapes du pro-

UN DARWINIEN CHANGE DE CAMP

grès évolutif se trouve conservée dans une forme animale, et les formes nouvelles apparaissent par ajout d'une étape de développement supplémentaire. Il considérait l'hérédité comme une mémoire biologique. Mais, en donnant une mémoire aux formes les plus élémentaires de la vie, qu'il appelait les "plastidules", il ouvrait la possibilité d'une interprétation vitaliste, faisant de la vie autre chose que le développement d'une organisation. En ce qui concerne le finalisme, avec l'Homme comme but de l'évolution, nous verrons que de nombreux néo-lamarckiens concilieront leur analyse de l'évolution avec l'idée d'une création orientée vers un but.

Il faut également citer le nom de Samuel Butler (1835-1902), le satiriste anglais, qui écrivit plusieurs ouvrages sur l'évolution. Ami de Darwin et de sa famille, il en fut d'abord un supporter enthousiaste, et s'en inspira dans son roman *Erewhon* (1872), où les machines sont présentées comme des prolongements du corps humain. Mais par la suite, sous l'influence des psychologues et pour expliquer l'acquisition des instincts, il en vint à prendre parti contre la conception darwinienne. Comme Haeckel, il voyait une analogie entre l'évolution et la mémoire. C'est le thème de son livre de 1877, intitulé *La vie et l'habitude*. Il y critique le psychologue français Théodule Ribot, qui écrivait que, contrairement à l'intelligence, qui se développe lentement par l'expérience, l'instinct est *"parfait du premier coup"*, de telle sorte que le canard couvé par une poule *"va droit à l'eau"*. Butler lui répondit que le canard ne savait ce qu'il avait à faire que *"grâce au souvenir qu'il avait de ce qu'il faisait quand il était encore une seule personne avec ses parents"*. Pour Butler, donc, les instincts étaient des caractères acquis, une sorte "d'âme" inscrite dans le matériel héréditaire.

La lecture de Lamarck lui parut résoudre toutes les difficultés soulevées par la théorie darwinienne. En 1879, il adopta un point de vue résolument finaliste et déclencha contre Darwin une violente polémique. Dans son autobiographie, celui-ci raconte combien il avait été touché par les attaques de Butler, bien que ses meilleurs amis lui aient conseillé de ne pas y répondre.

Bien avant que Darwin publie, en 1871, *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, il était clair que la question de l'origine de l'Homme jouait un rôle essentiel dans le débat sur l'évolution. Déjà, Lamarck avait envisagé que l'espèce humaine puisse avoir une origine animale. Mais accepter cela, c'était menacer la notion d' "âme", donc la religion et la morale. Pour que le débat scientifique pût se développer, deux conditions devaient être remplies. Il fallait d'abord que l'idée générale d'évolution soit acceptée, ce qui ne commença à être le cas qu'après 1859. Il fallait ensuite que l'ancienneté de l'Homme et ses états "primitifs" soient reconnus.

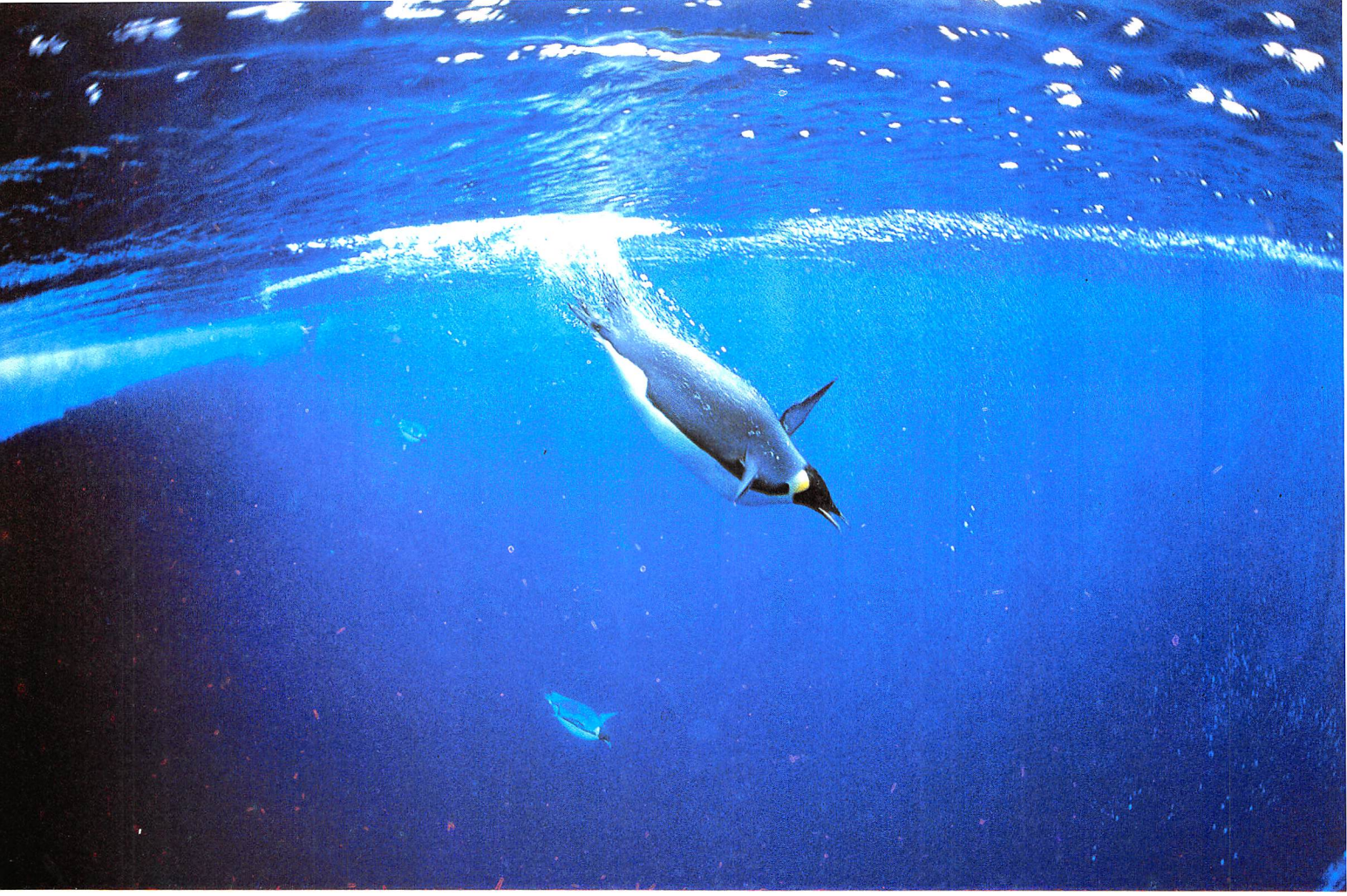
L'ÉVOLUTION DE L'HOMME

Jusqu'au milieu du XIX^{e} siècle, on ne disposait que d'un très petit nombre de fossiles humains et leur interprétation était très discutée. Cuvier leur avait refusé toute signification et son opinion prévalait largement. La contestation vint, en 1847, de Boucher de Perthes, qui avait observé des restes humains associés à des espèces animales disparues. Sa première trouvaille, dont l'authenticité fut mise en doute, resta sans grand écho. Mais d'autres découvertes d'outils humains primitifs, d'autres données archéologiques montrant l'existence des cultures de l'âge de pierre établirent finalement l'ancienneté de l'Homme, et ce d'une façon relativement indépendante du développement des idées darwiniennes. Les têtes pensantes de cette nouvelle science préhistorique , Boyd Dawkins, Armand de Quatrefages, Charles Lyell, hésitaient tous en effet à admettre l'évolution biologique. Ils s'y rangèrent après Darwin. En 1863, Lyell publie ses *Preuves géologiques de l'antiquité de l'homme*, ouvrage dans lequel il nuance sa position ancienne vis-à-vis de Lamarck. John Lubbock, dans son livre de 1865, *Prehistoric Times*, acceptait le point de vue évolutionniste. Vint enfin en 1871 le livre de Darwin sur l'évolution humaine, dans lequel il mettait en évidence notre parenté avec les grands singes et présentait ses arguments en faveur d'une origine commune.

L'évolution humaine exigeait l'établissement d'une chronologie. Les fossiles humains étaient trop rares pour suffire à cette fin. C'est l'étude de l'outillage de pierre qui fournit à Gabriel de Mortillet- l'organisateur du dîner Lamarck- la base d'un système relatif de datation. Dès 1872, il propose une périodisation du paléolithique qui restera classique (Chelléen, Moustérien, Solutréen et Magdalénien). Malgré l'absence de fossiles humains tertiaires, il insiste sur la nécessité d'admettre l'existence de l'homme au moins pour la fin de cette période.

Or, comme nous l'avons vu, Mortillet était un admirateur de Lamarck et de sa conception générale du progrès universel, à la fois biologique, social et culturel. Autour de 1880, les débats sur le transformisme - comme on disait alors pour l'évolutionnisme -, se poursuivaient avec acharnement dans le domaine de l'anthropologie. Mathias Duval publie ainsi à partir de 1883, une longue étude sur le darwinisme dans la *Revue d'Anthropologie de Broca*. Mortillet fonde la revue *L'Homme*, dans laquelle il publie des renseignements biographiques sur Lamarck, et où il lance une campagne en faveur du grand précurseur.

Pendant ce temps, aux Etats-Unis, une école d'évolutionnistes insatisfaits du darwinisme s'était également formée de façon à peu près indépendante des débats européens. C'est en son sein que réapparut l'hypothèse de l'hérédité des caractères acquis sous l'effet des circonstances, et notamment de l'usage ou du non-usage d'un organe. On a plus d'une



ZEFA-ALLSTOCK

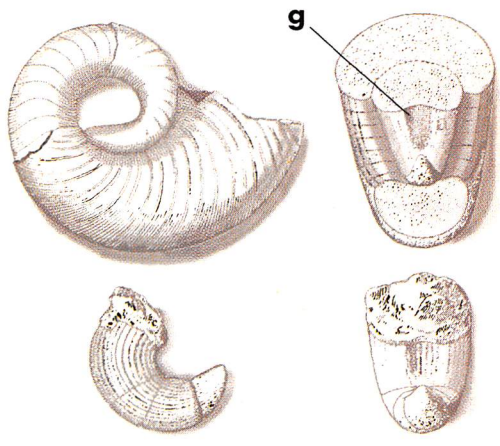
fois interprété cette résurgence néo-lamarckiste américaine comme une survivance de la théologie naturelle, c'est-à-dire du créationnisme. Et il est vrai que Samuel Butler, en Angleterre, parvenait à concilier son évolutionnisme avec un finalisme par le biais de ses conceptions lamarckiennes. Plusieurs évolutionnistes américains adoptèrent ce point de vue pour des raisons religieuses. Mais il ne faut pas non plus sous-estimer l'importance des objections biologiques faites à la sélection naturelle. Elles étaient en effet partagées par de nombreux évolutionnistes, à l'exception de quelques néo-darwiniens convaincus, comme August Weismann.

Le néo-lamarckisme américain s'est d'abord développé chez des paléontologues. Les plus connus d'entre eux, Edward Drink Cope et Alpheus Hyatt, étaient acquis à l'évolution dès 1860, mais ils refusaient la sélection naturelle comme agent principal. On se rappellera tout de même qu'ils avaient tous deux été en contact avec Louis Agassiz, disciple américain de Cuvier, résolument "fixiste". Ce dernier considérait l'ensemble du monde vivant, et en particulier le développement embryonnaire, comme la réalisation d'un plan divin, et n'avait que faire d'une évolution.

PROBLÈME : EST-CE À FORCE DE PLONGER QUE LE PINGOUIN A ADOPTÉ LES FORMES DU POISSON ?

Dès 1866, Alpheus Hyatt avait publié un mémoire sur les céphalopodes fossiles (les Ammonites, entre autres) : les transformations successives des espèces étaient attribuées à l'action de facteurs externes, les modifications étant ensuite fixées dans l'hérédité. Au même moment, Cope faisait paraître son *Origine des genres*, où il développait le même point de vue. Indiscutablement, les deux savants marquaient ainsi leur passage du spiritualisme au lamarckisme. Disciples d'Agassiz, Cope et Hyatt cherchèrent ainsi ce qui, dans l'évolutionnisme, pouvait se concilier le mieux avec la pensée de leur maître. Il s'avère ainsi que, dans leur théorie, la notion de récapitulation joue un rôle essentiel.

Cope et Hyatt concevaient la séquence régulière des formes fossiles comme analogue au processus du développement embryonnaire. Plus les espèces sont complexes, plus le nombre d'étapes de leur croissance est élevé. Réciproque-



ALAIN MEYER

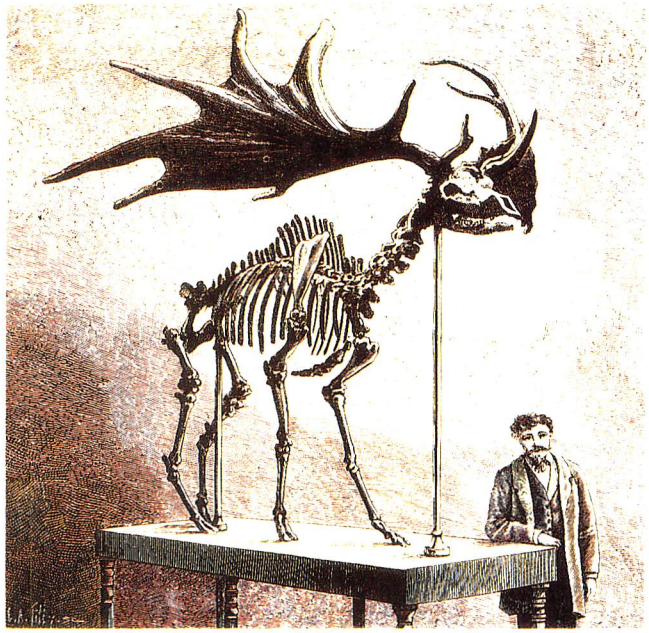
UNE LOI LAMARCKIENNE, L'"ACCÉLÉRATION". EN S'ENROULANT SUR LUI-MÊME, LE NAUTILE CREUSE LE LONG DE SA DORSALE INTÉRIEURE UNE GOUTTIÈRE (g) DANS LAQUELLE SE LOGE LA PARTIE CROISSANTE. A.HYATT CONSTATE QUE CETTE GOUTTIÈRE APPARAÎT AVANT MÊME QUE L'EXTRÉMITÉ DU NAUTILE EXERCE UNE PRESSION. IL S'AGIRAIT D'UN CARACTÈRE ACQUIS HÉRITÉ ET EXPRIMÉ DE MANIÈRE ACCÉLÉRÉE : L'EMBRYON (EN BAS) LE POSSÈDE DÉJÀ, ALORS QU'IL N'EST UTILE QU'À L'ADULTE.

ment, leur développement embryonnaire récapitule les étapes du développement des espèces qui les ont précédées.

Cependant, l'évolution des formes ne se fait pas par une simple addition de nouveaux stades. Cope et Hyatt se rendent compte que les espèces animales doivent pouvoir atteindre leur stade de maturité sans allonger indéfiniment leur période de croissance. Ils pensent donc qu'il se produit un raccourcissement des étapes antérieures : la forme adulte ancienne apparaît plus tôt dans le développement de la forme plus évoluée. C'est la loi d'accélération de croissance, formulée par Cope en 1867 et par Hyatt en 1868 (voir figure page 49).

Par ailleurs, selon Cope, l'apparition des nouveaux stades affectant tous les individus d'une même espèce en même temps, l'évolution se passe très bien de la sélection intra-spécifique, et même de la sélection en général. Il conçoit ainsi que les espèces d'un même genre évoluent en même temps, et que si elles se ressemblent, c'est moins la marque d'une parenté que l'expression d'un même stade dans le développement du genre.

Dans sa première époque, Cope ne croyait même pas que son évolution fût le produit d'une adaptation : il y voyait plutôt un plan du Créateur. Hyatt, lui, n'était pas religieux, mais tenait aussi à l'idée d'une séquence prédéterminée, d'un plan dans la Nature. Il y avait là, pour le raisonnement scientifique, une difficulté. Aussi, avec le temps, Cope et Hyatt en vinrent à accepter l'idée d'une logique adaptative de type lamarckien. Et, alors que leur façon de voir n'était partagée jusque-là que par des paléontologues, ils furent rejoints par des biologistes. Alpheus Packard, entomologiste, accepta lui aussi, dès 1870, l'hérédité de l'usage et du non-usage, à partir de l'étude des insectes, et aussi de celle des poissons aveugles habitant les grottes.



MARY EVANS PICTURE LIBRARY

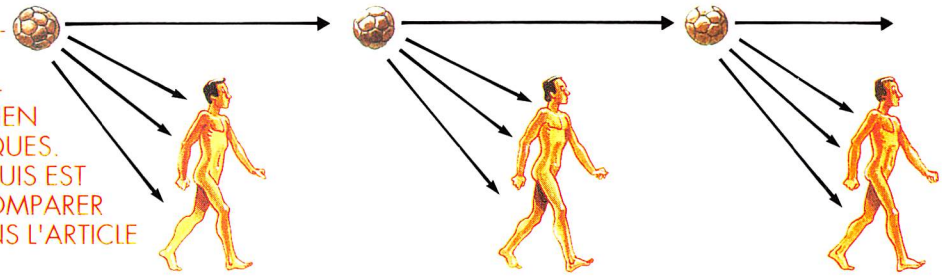
LA SÉLECTION NATURELLE PEUT-ELLE MENER À DES IMPASSES ? (OSSEMENTS FOSSILES DE L'ÉLAN D'IRLANDE)

Tout cela ne signifiait pas que ces chercheurs reprenaient consciemment les propositions de Lamarck avec l'idée de les développer. En réalité, à l'époque où ils forgèrent ces théories, ils n'avaient même pas lu ses livres, dont certaines grandes lignes étaient dépassées. Par exemple, depuis Darwin, on ne concevait pas d'évolution qui ne fût pas généalogique.Ce n'est qu'une fois leur point de vue formé qu'ils se rendirent compte que leur vision de l'hérédité pouvait les rattacher à Lamarck. Packard en écrivit la biographie en 1901. C'est alors qu'on leur accola l'étiquette de "néo-lamarckistes".

Pendant ce temps, en France, l'impact de Darwin avait eu pour effet de réveiller le lamarckisme. Clémence Royer, première traductrice de *L'origine des espèces*, avait fait précéder son édition française de 1861 d'une préface à tendance spencériste qui avait contrarié Darwin. Puis, en 1868, elle publie, dans la *Revue de philosophie positive*, une série de trois articles sur Lamarck. A la même époque, divers biologistes, dont les botanistes Martins et de Lanessan et le zoologue Edmond Perrier, entreprennent de rappeler l'antériorité du transformisme lamarckien sur l'œuvre de Darwin. Alfred Giard, rallié de bonne heure au transformisme, contribue lui aussi à l'essor du néo-lamarckisme. Nommé à la Sorbonne dans la nouvelle chaire d'évolution des êtres organisés, dont la création avait suscité une polémique au Conseil municipal de Paris par suite de l'hostilité des conservateurs, il s'est efforcé de remettre au jour des textes peu connus de Lamarck, notamment les discours d'ouverture de ses cours. Félix Le Dantec, plus philosophe que naturaliste, a également publié de nombreux ouvrages sur le transformisme autour de 1900, sans d'ailleurs opposer darwinisme et lamarckisme, qui sont pour lui deux points de vue différents sur la même réalité.

L'ORTHOGENÈSE

Parallèlement au lamarckisme et au darwinisme, l'idée qu'il existait un principe intérieur dirigeant l'évolution connut un grand développement. Elle prit le nom d' "orthogenèse". Karl von Nägeli, un botaniste suisse de renom, avança en 1884 qu'un "principe intérieur de perfectionnement" guidait l'évolution des êtres et n'avait rien à voir avec une quelconque adaptation. Mais le principal théoricien de l'orthogenèse fut Theodor Eimer (1843-1898). Ce naturaliste avait d'abord été lamarckien. Après avoir étudié la variation des couleurs chez les lézards et les insectes, il s'était convaincu que les processus évolutifs n'étaient pas de nature adaptative. Certains exemples, comme celui des bois gigantesques des élans d'Irlande récemment éteints (Megaloceros) , ou celui des reptiles géants du Secondaire, prouvaient, selon lui, que l'évolution pouvait mener à l'extinction. Eimer proposa un classement des papillons en séries d'espèces caractérisées par des séquences semblables de variations de couleur. Les darwiniens expliquaient cette évolution parallèle par le



LA THÉORIE MODERNE DE L'HÉRÉDITÉ : WEISMANN ÉTABLIT QUE LES CELLULES GERMINALES, QUI ASSURENT LA REPRODUCTION, SONT BIEN SÉPARÉES DES CELLULES SOMATIQUES. L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS EST DONC SELON LUI IMPOSSIBLE (COMPARER AVEC LA THÉORIE DE DARWIN DANS L'ARTICLE D'ANDRÉ LANGANEY).

CLAUDE LACROIX

mimétisme. Eimer, lui, affirmait que le type de développement observé dans ces séries traduisait un principe général, une tendance inhérente à la vie, se développant régulièrement selon un plan. Tout cela ne manquait pas de rappeler l'ancien préformationnisme du XVIII[e] siècle, qui excluait tout recours au hasard.

Ce point de vue avait tendance à exclure l'idée d'un "progrès" dans la nature. Il différait donc à la fois du darwinisme et du lamarckisme, qui tous deux accordent un rôle adaptatif (donc positif) aux modifications des espèces. On peut, en philosophie, comparer l'orthogenèse de Eimer au vitalisme d'un Henri Bergson, et situer cette doctrine à mi-chemin entre le spiritualisme et le lamarckisme.

En effet, malgré la divergence de vue que nous avons notée, elle eut une influence sur des paléontologues lamarckiens comme Cope et Hyatt. Hyatt en particulier élabora une théorie de la "sénilité raciale" qui assimilait la destin des espèces à celui des individus, ayant une phase de "jeunesse", de "maturité" et de "déclin". Ainsi, du moins, interprétait-il l'extinction des Ammonites.

Henry Fairfield Osborn, autre paléontologue américain, était un ancien élève de Cope. D'abord néo-lamarckien, il admettait un principe de sélection organique, selon lequel le choix conscient des animaux dirigeait la sélection naturelle. Mais il s'éloigna ensuite du lamarckisme pour développer une théorie orthogénétique. Il forgea aussi le terme de radiation adaptative pour décrire le processus de branchement des grands ordres à partir d'une souche commune. Mais il croyait qu'une fois réalisée cette diversification principale, l'évolution était un processus régulier qui suivait un développement prédéterminé.

Toutes ces théories, mieux profilées pour expliquer l'extinction des espèces que leur genèse, semblent habitées par l'inquiétude du déclin. On peut supposer qu'elles reflètent la perte de confiance dans le progrès social qui caractérise la fin du XIX[e] siècle, et dont on trouve l'expression dans l'ouvrage de Spengler, *Le déclin de l'Occident*, publié après la première guerre mondiale. De ce point de vue, elles ne devaient leur inspiration ni à Darwin, ni à Lamarck, mais se présentaient, sur l'échiquier des idées, comme des alternatives à la sélection naturelle pour expliquer l'évolution. On les classait parfois comme des variantes du "néo-lamarckisme".

LE NÉO-DARWINISME

La naissance d'un courant néo-darwinien non seulement distinct, mais opposé aux néo-lamarckiens est inséparable de la naissance de la génétique moderne : donc, de la personne d'August Weismann (1834-1914), médecin, biologiste et zoologiste allemand. C'est à partir de ses travaux que les points de vue évolutionnistes se polarisent sur les mécanismes de l'hérédité. Mais, avant d'en dire quelques mots, il nous faut faire un petit détour par un faux/vrai ami de Darwin.

En effet, pour que naisse le néo-darwinisme, il fallait que l'héritage de Darwin fût d'abord épuré de tout ce qui ne relevait pas de la sélection naturelle. Il revint, en grande partie, à Francis Galton, propre cousin de Darwin, fondateur de la biométrie et de l'eugénique, d'entreprendre ce travail. Il s'attaqua en effet à la théorie de la pangenèse, expressément élaborée par Darwin pour justifier l'hérédité des caractères acquis, et donc si typiquement "néo-lamarckienne". Cette théorie supposait que des éléments (gemmules) étaient transférés depuis les diverses parties du corps vers les cellules germinales, les informant de l'état de l'organisme. Galton réalisa dès 1871 une série d'expériences de transfusion sanguine sur des lapins qui ne montrèrent aucun des effets qu'on pouvait attendre d'une telle théorie. La notion d' "hérédité flexible", c'est-à-dire d'héritage direct des caractères acquis, s'en trouva quelque peu ébranlée.Galton était un homme dont les intérêts étaient très variés. Il commença par s'intéresser à la géographie, fut explorateur en Afrique, puis étudia la météorologie, l'anthropométrie, l'hérédité, la sociologie. Attiré par la statistique, il fut amené à partir de ses recherches sur l'hérédité humaine à élaborer la technique dite de régression linéaire (voir figure page 61).

August Weismann, lui, procéda de manière plus théorique. La faiblesse de sa vue l'ayant empêché très jeune de travailler au microscope, il s'était principalement intéressé aux problèmes généraux de la biologie. C'est en 1882 qu'il formula pour la première fois l'idée -fondatrice pour la génétique moderne- de la séparation absolue de la lignée germinale (germen) et des lignées somatiques (soma). Selon Weismann, le germen seul est responsable de l'hérédité, puisque seuls les gamètes (cellules sexuelles) contribuent à la génération suivante, à l'exclusion des autres cellules du corps. Le germen assure de la sorte la continuité entre les générations. La lignée germinale est potentiellement douée d'immortalité, tandis que le soma (le reste du corps vivant) n'est qu'une enveloppe périssable, qui disparaît à la mort de chaque individu.

Avec cette théorie, la transmission de caractères acquis durant la vie de l'individu devenait biologiquement inadmissible. Weismann entreprit d'en apporter une preuve expérimentale : il coupa la queue à plusieurs générations successives de souris, et put constater que cet-

LES LOIS DE L'HEREDITE REVELEES

te mutilation ne devenait pas pour autant héréditaire. Cette démonstration classique et un peu naïve (comme le signale Denis Buican, un simple rappel de la pratique millénaire des mutilations rituelles chez l'Homme aurait suffi) convainquit Weismann de l'inanité de l'hérédité "néo-lamarckienne".

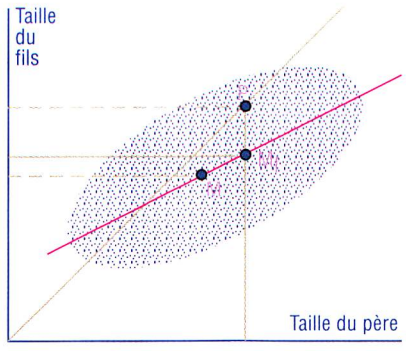
Mais voyons un peu le reste. Weismann concevait l'existence dans les cellules de déterminants héréditaires qu'il appelait des *ides*, dans lesquels on peut voir aujourd'hui une ébauche des gènes. Au cours des années 1890, on avait entrepris très sérieusement l'étude des chromosomes, et, voyant juste, Weismann y localisa ses *ides*.

Bien que très théoriques, les idées de Weismann furent importantes. Il concevait clairement l'existence de déterminants héréditaires distincts des caractères manifestés dans l'organisme. C'était l'amorce de la distinction essentielle entre phénotype (ensemble des caractères apparents d'un individu) et génotype (ensemble du matériel génétique porté par cet individu, même non exprimé). Cette notion devait plus tard permettre à la génétique de distinguer entre adaptation individuelle et adaptation de population. D'autre part, la présence dans toutes les cellules des mêmes déterminants héréditaires, tous issus du germen des parents, expliquait aisément la ressemblance héréditaire.

Ces conceptions eurent un énorme retentissement chez les biologistes et affaiblirent considérablement la position des néo-lamarkiens. D'un autre côté, elles stimulèrent les recherches expérimentales sur la variation individuelle, qui est au cœur de la théorie actuelle des micromutations.

Parallèlement, Galton n'était pas resté inactif. Ses recherches sur l'étude statistique de la variabilité des individus furent à l'origine de l'école biométrique anglaise. Ses deux ouvrages principaux, *Hereditary Genius* ("le génie héréditaire",1869) et *Natural Inheritance* ("l'héritage naturel",1889), dont les démonstrations sont aujourd'hui très contestables, eurent une grande influence. Galton avait en particulier mis en évidence que les enfants nés d'un individu exceptionnel pour un caractère donné ont tendance à revenir vers la moyenne de la population. Il formula également une loi de l'hérédité ancestrale, selon laquelle la contribution héréditaire des ascendants au patrimoine d'un individu donné diminuait de moitié chaque fois qu'on remontait d'une génération dans le temps. Cette loi intervenait, dans la controverse de l'époque, comme un argument contre la sélection naturelle, puisqu'elle conduisait à l'effacement progressif des variations. Elle n'est en fait valable que statistiquement et si l'on considère l'ensemble des gènes (un patrimoine héréditaire entier) et non des gènes isolés.

Les disciples de Galton, groupés autour de Karl Pearson à l'université de Londres, se donnèrent pour objectif d'analyser les populations vivantes par des méthodes statistiques. Par ce moyen certains d'entre eux, comme Weldon, tentèrent de mettre en évidence l'effet de la sélection naturelle.



ALAIN MEYER

GALTON TIRE UNE LOI ANTI-SÉLECTIONNISTE DE LA RELATION ENTRE LA TAILLE DES PÈRES ET LA MOYENNE DE CELLES DES FILS. DES PÈRES AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE À LA MOYENNE (M) DE LA POPULATION (ZONE BLEUTÉE) ONT DES FILS DONT LA TAILLE MOYENNE (MF) EST INFÉRIEURE À LA LEUR. LA TAILLE DES FILS (TRAIT ROUGE) CROÎT MOINS VITE QUE CELLE DES PÈRES (TRAIT GRIS).

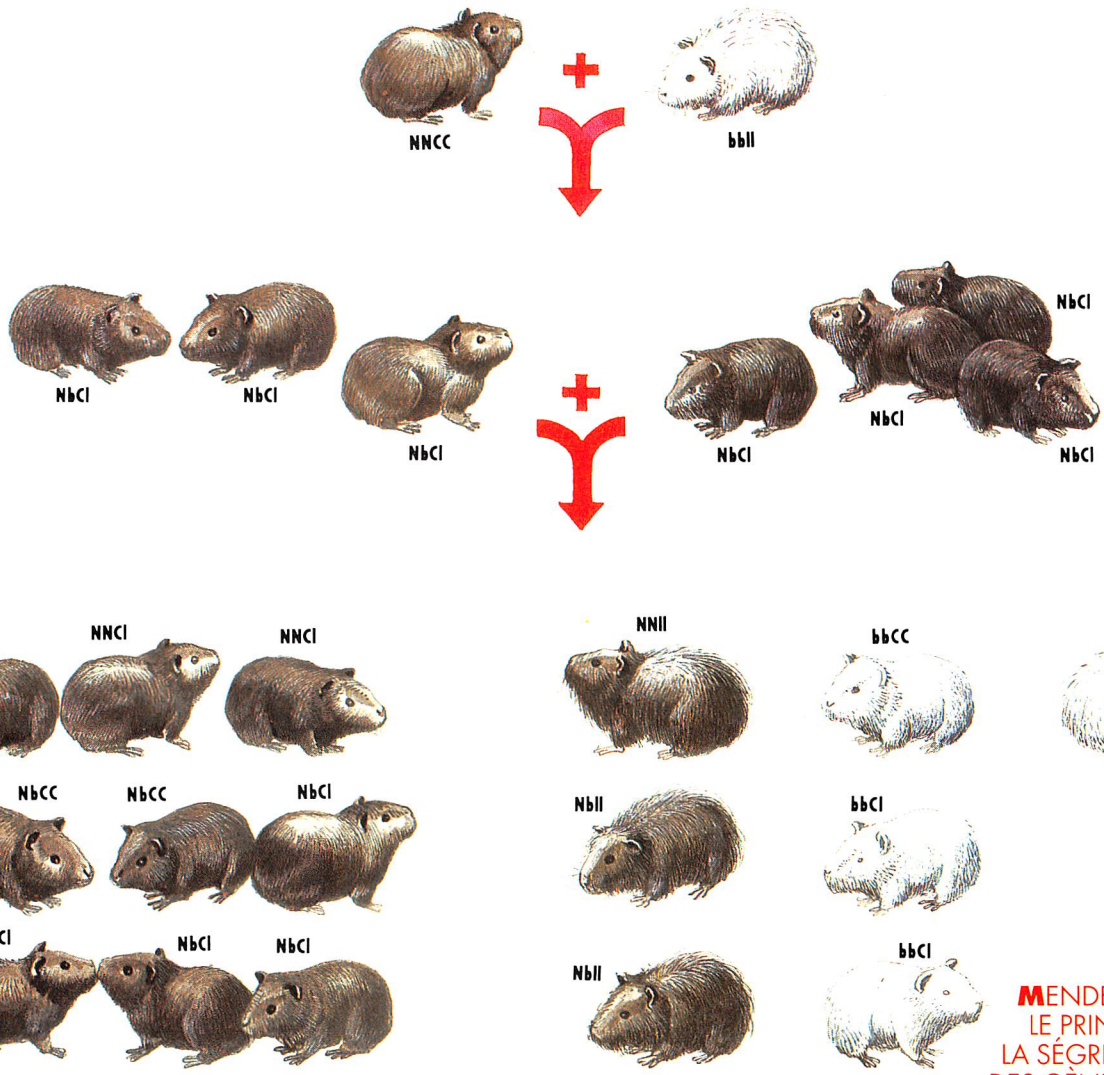
LES PREMIERS MENDÉLIENS

La consolidation des théories "néo-darwiniennes" de l'évolution aurait été impossible sans la redécouverte des travaux de Gregor Mendel. On sait comment, passés inaperçus lors de leur publication dans les années 1860, ils furent exhumés en 1900 par les botanistes Correns, de Vries et von Tschermak. Sans entrer dans le détail de ces lois bien connues, disons seulement qu'elles reflétaient l'existence de déterminants héréditaires distincts pour chaque caractère et apportaient ainsi une confirmation aux théories de Weismann. Mais leur insertion dans le modèle darwinien n'allait pas de soi, loin de là.

D'un côté, en effet, les expériences de Mendel ruinaient la notion d'hérédité mélangée, et les lois d'atténuation des variations qui, comme celle de Galton, en découlaient. En effet, les lois de Mendel considèrent les déterminants héréditaires comme des insécables. Chez un individu, un gène ne peut qu'être présent ou absent. Dans une population, les variations ne se diluent pas : elles se répartissent selon des proportions prévisibles, et donnent donc prise à la sélection naturelle.

Cependant, le mendélisme supposait que l'apparition de nouveaux caractères ne pouvait être graduelle : un caractère devait naître tout d'un bloc, ce qui ne cadrait pas, pensait-on, avec la théorie darwinienne d'une évolution par accumulation de très petites variations. Ainsi Darwin considérait les variations brusques ou sports comme un phénomène marginal. En revanche, à la même époque, un naturaliste nommé Kölliker avait tenté d'en faire la base d'une théorie de l'évolution. D'autres ayant suivi son exemple, cette conception menait une carrière discrète sous le nom d'hétérogenèse.

La Querelle Posthume



CLAUDE LACROIX

Lorsque la redécouverte des lois de Mendel vint lui donner une nouvelle jeunesse, elle était au cœur des recherches du botaniste De Vries. Celui-ci menait, depuis 1886, une série d'expériences dans le jardin botanique de l'université d'Amsterdam. Son matériel était constitué de plantes sauvages transplantées et de diverses plantes cultivées, sur lesquelles il observa avec une très grande attention les phénomènes de variation. Il recensa un grand nombre de changements brusques, qu'il appela des mutations. Ces variations pouvaient être importantes. Elles suggéraient qu'une espèce nouvelle pouvait apparaître en une seule étape.

L'exemple des variations chez les Oenothères est resté classique, bien que l'on sache aujourd'hui qu'il relève d'un déterminisme beaucoup plus complexe que celui de la variation mendélienne. A l'époque, l'argumentation de De Vries parut cependant irréfutable. Ses travaux, étayés par les lois de Mendel, provoquèrent une remise en question des théories de l'évolution disponibles, aussi bien darwiniennes que néo-lamarckiennes. La théorie mendélienne, en mettant en évidence l'existence des gènes et des phénomènes de ségrégation - soit la partition des chromosomes homologues lors de la reproduction-, avait porté un coup fatal à l'idée qu'un caractère nouvellement apparu dût forcément se diluer dans les croisements successifs. La théorie de l'hérédité mélangée, dont nous trouvons des traces encore aujourd'hui dans le vocabulaire hippique (pur-sang, demi-sang,) ou racial (métis, quarteron etc.), n'était plus compatible avec les nouveaux résultats.

De manière générale, le "néo-lamarckisme" fut gravement touché, comme en témoigne la publication, en 1909, par Félix Le Dantec d'un livre intitulé *La crise*

MENDEL ÉTABLIT LE PRINCIPE DE LA SÉGRÉGATION DES GÈNES ET DE L'EXPRESSION DIFFÉRENCIÉE DES CARACTÈRES HÉRÉDITAIRES. LEUR DISTRIBUTION SUIT DES PROPORTIONS FIXES. CONSIDÉRONS DEUX COCHONS D'INDE, L'UN NOIR (N) À POILS COURTS (C) L'AUTRE BLANC (b) À POILS LONGS (l). S'ILS SONT DE SOUCHE PURE, LEUR FORMULE GÉNIQUE EST NNCC ET bbll. SI ON LES CROISE, LA PREMIÈRE GÉNÉRATION D'HYBRIDES PORTE LA FORMULE NbCl, MAIS NE COMPREND QUE DES ANIMAUX NOIRS À POILS COURTS, N ET C ÉTANT DES CARACTÈRES DOMINANTS, b ET l RECESSIFS. LA SECONDE COMPREND , POUR LA MÊME RAISON, 3/4 DE NOIRS POUR 1/4 DE BLANCS, 3/4 DE COURTS POUR 1/4 DE LONGS.

LE GRAND SOMMEIL DES THEORIES

du transformisme. Voici ce qu'on y lit :

"Une théorie nouvelle, basée sur des expériences contrôlées, a vu le jour depuis quelques années, et fait de nombreux adeptes dans le monde des sciences naturelles ; or cette théorie dite des mutations ou des variations brusques est la négation du lamarckisme, je dirais presque que c'est la négation du transformisme lui-même, si paradoxale que puisse paraître cette assertion, quand il s'agit d'expériences qui prétendent avoir réalisé les premiers cas indéniables de transformation d'une espèce en une espèce différente."

Mais le darwinisme était également concerné. Certains mendéliens éminents, comme l'anglais Bateson, mettaient en doute le fait que de nouveaux déterminants génétiques puissent apparaître par mutation. D'autres pensaient que l'évolution n'était pas orientée par la sélection naturelle, mais par les mutations elles-mêmes, qui exerçaient une "pression" dans un sens déterminé. Ce pensant, ils rejoignaient le point de vue de l'orthogenèse.

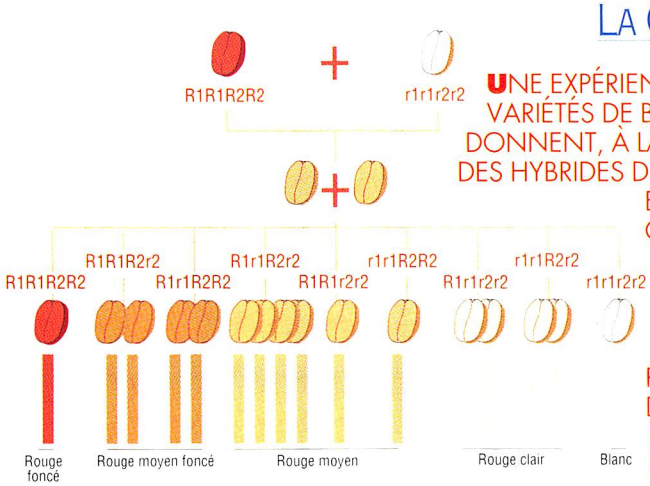
Dans un combat d'arrière-garde, les biologistes qui restaient attachés au lamarckisme et même certains darwiniens, s'efforcèrent de contester Mendel. Selon eux, le nombre de caractères concernés n'était pas assez grand pour en faire autre chose qu'un phénomène secondaire. Et il est vrai qu'à l'époque les lois de Mendel semblaient n'avoir qu'un champ d'application limité, celui des caractères discontinus, comme la couleur des yeux chez l'Homme et l'animal. Des parents aux yeux de couleurs différentes (bruns, bleus) donnent en effet des enfants aux yeux bleus ou bruns, mais pas d'une couleur intermédiaire. Beaucoup de caractères hérités semblent, en revanche, pouvoir "se mélanger" : la couleur de la peau ou celle des cheveux, par exemple.

Malgré cette objection apparemment légitime, les théories fondatrices étaient dévalorisées : l'ouvrage de E. Dennert, intitulé *Au lit de mort du darwinisme* (1903), est tout à fait caractéristique de l'époque. Et cette traversée du désert se prolongea jusqu'aux années vingt. Le "néo-lamarckisme", grevé par l'échec de toute démonstration expérimentale de l'hérédité des caractères acquis, était dans l'impasse. Les tentatives du biologiste autrichien Paul Kammerer ne firent qu'aggraver son cas. Commencées avant la première guerre mondiale, elles eurent un moment de succès : Kammerer prétendit avoir induit chez des crapauds un dispositif copulatoire qui devenait héréditaire. Mais Bateson formula des doutes sé-

VESTIGES D'UNE CONCEPTION ANCIENNE DE L'HÉRÉDITÉ : LES NOTIONS DE "PUR-SANG", "DEMI-SANG"...

AUSLOOS / BIOS

La Querelle Posthume



UNE EXPÉRIENCE DE NILSSON-EHLE : DEUX VARIÉTÉS DE BLÉ (ROUGE ET BLANCHE) DONNENT, À LA DEUXIEME GÉNÉRATION, DES HYBRIDES DE TEINTES INTERMÉDIAIRES. EN EFFET, LA COULEUR DES GRAINS EST CONTROLÉE PAR DEUX PAIRES DE GÈNES QUI PEUVENT SE COMBINER ET ADDITIONNER LEURS EFFETS. ON OBSERVE UNE VARIATION QUASI-CONTINUE DE LA COULEUR, MALGRÉ LA DISCONTINUITÉ DES DÉTERMINANTS GÉNÉTIQUES.

ALAIN MEYER

rieux sur la validité des expériences, et lorsqu'il apparut en 1926 que celles-ci avaient probablement été truquées, Kammerer se suicida, après avoir protesté de son innocence. On peut dire que sa tombe fut aussi celle du néo-lamarckisme en génétique, même si cette théorie n'avait plus guère alors de défenseur en vue.

Au début des années vingt de notre siècle, personne ne doutait de la réalité de l'évolution, mais il n'existait plus de théorie capable de rallier une majorité de scientifiques. Dans les autres disciplines que la biologie, la plus grande diversité de convictions régnait : naturalistes et paléontologues penchaient plutôt pour des mécanismes lamarckiens ou pour l'orthogenèse. Les biologistes de laboratoire étaient mendéliens, les biométriciens, plutôt darwiniens. Faute d'un terrain commun où s'affronter, néo-lamarckiens et néo-darwiniens semblaient avoir cessé le combat. Mais leur controverse avait montré comment, à la faveur de la question de l'hérédité, les deux fondateurs de l'évolutionnisme seraient désormais opposés l'un à l'autre. Si un nouvel accord entre génétique et évolution devait se constituer, il ne pouvait le faire que sur le reliquat de l'un ou de l'autre héritage, pas des deux. Et c'est bien ce qui se produisit.

En 1918, un article publié par le biométricien R.A.Fischer annonça l'arrivée d'une nouvelle ère. Ce travail, bardé de formules mathématiques, était tout à fait inaccessible à la grande majorité des biologistes. Aussi fallut-il des décennies pour que sa signification soit pleinement comprise. Fischer, qui était alors statisticien à la Station agronomique de Rothamsted, avait eu d'ailleurs un certain mal à le faire paraître. Son article jetait le premier pont solide entre Mendel et Darwin. Il démontrait que le caractère discontinu du matériel héréditaire, de même que la notion de mutation brusque, n'étaient pas incompatibles avec le fait que de nombreux caractères manifestent-comme nous l'avons vu plus haut- une variation continue. Fischer utilisait l'hypothèse dite des facteurs multiples. Il montrait en effet qu'il suffit d'admettre que les caractères dont la variation est continue sont sous la dépendance d'un grand nombre de couples de gènes ségrégants. Autrement dit, s'il faut un grand nombre de gènes pour produire ce que l'on identifie comme un seul caractère, la présence ou l'absence d'un gène peut se traduire par une modification très partielle de ce caractère : d'où l'existence de variations infiniment petites de ce caractère. De ce fait, il montrait qu'il existait une base génétique compatible avec une évolution graduelle des formes vivantes par la sélection naturelle.

LA GÉNÉTIQUE DES CARACTÈRES À VARIATION CONTINUE RÉCONCILIE LE MENDÉLISME ET LA THÉORIE GRADUALISTE DE L'ÉVOLUTION.

Le travail de Fischer (voir expérience ci-contre) marquait le début d'une floraison de travaux qui devaient conduire à la formulation de la théorie dite synthétique de l'évolution : distinction des gènes et des caractères, distinction de l'adaptation individuelle et de l'adaptation de population. Sans avoir réponse à tout, elle reste aujourd'hui la théorie dominant les sciences de l'évolution, le savoir commun que les chercheurs s'efforcent de développer ou de critiquer.

Conciliant la théorie des mutations aléatoires, la sélection naturelle, l'hérédité mendélienne et les acquis de la génétique moléculaire, la synthèse moderne est généralement considérée comme une petite-fille de Darwin. Malgré les détours compliqués par lesquels cette filiation peut être établie, il est vrai qu'elle renvoie dos-à-dos Lamarck et l'hérédité des caractères acquis. Dos-à-dos, parce que, somme toute, le mécanisme de cette forme d'hérédité n'était pas envisagée par Lamarck , et que les fondateurs du "néo-lamarckisme" n'avaient jamais pu lui demander, et pour cause, quelle monture il désirait enfourcher. ■

TETEFOLLE / EXPLORER

L'Histoire de l'Histoire

Quoique inégaux en célébrité, les deux pères de l'évolution ont subi tous deux leur part de mauvais traitements. C'est Lamarck, dont on forgea l'attristante légende, c'est Darwin, dont on recycla brutalement les conceptions sur l'Homme et la culture.

A. LE TOQUIN / EXPLORER

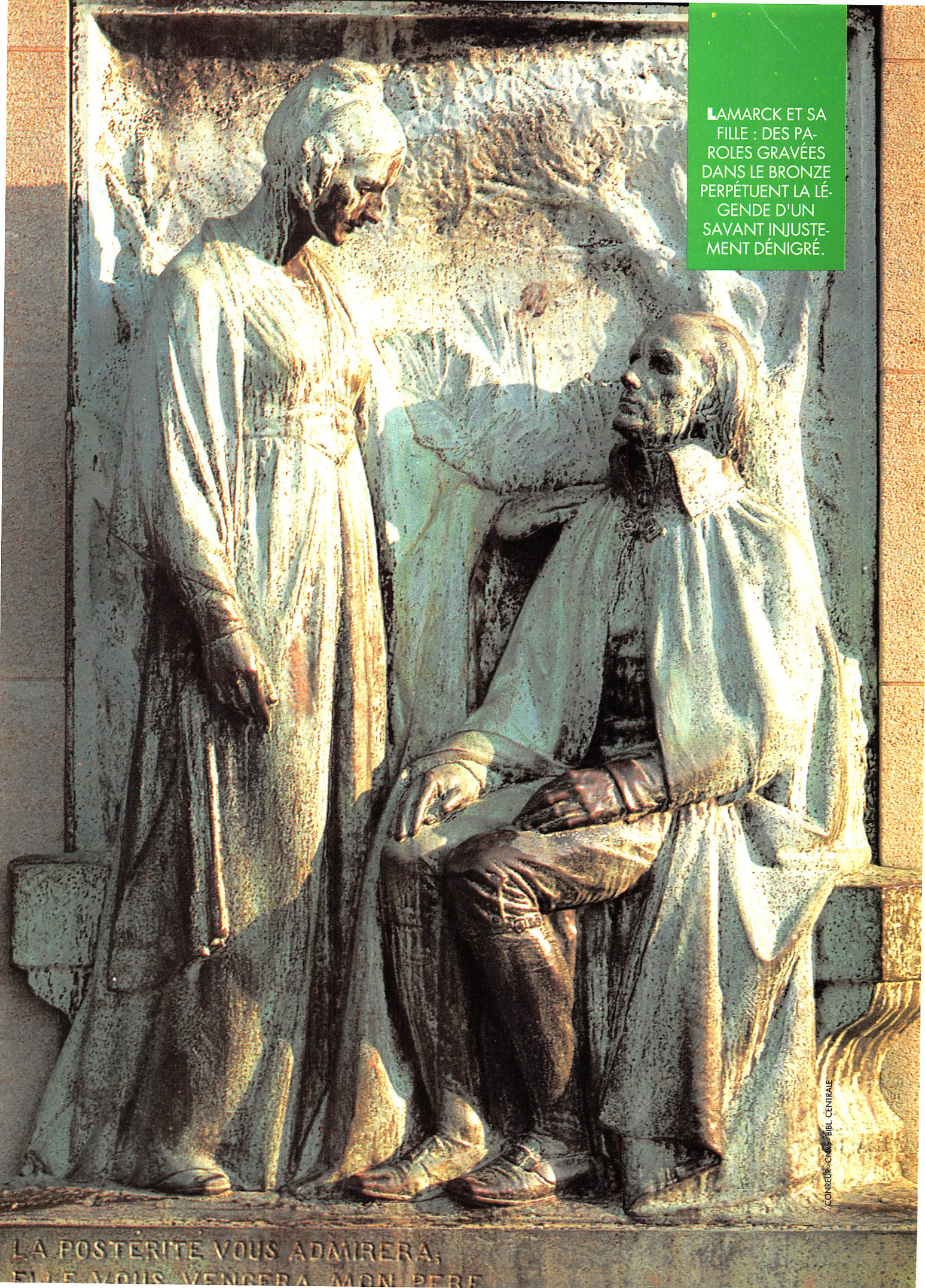
LAMARCK OU LE MYTHE DU SAVANT MAUDIT

LAMARCK FUT-IL RÉELLEMENT LE SAVANT PAUVRE, INCONNU ET MÉPRISÉ QUE L'HISTOIRE RETIENT ? VOICI COMMENT, D'UN ANCÊTRE SCIENTIFIQUEMENT HONORABLE, ADVERSAIRES ET PARTISANS S'ACCORDÈRENT À PRODUIRE UNE BIEN TRISTE FIGURE.

PAR GOULVEN LAURENT

"*La postérité vous admirera, elle vous vengera, mon père !*" : ces paroles fixées dans le bronze sont, à elles seules, le résumé d'une légende. Elles ornent le pied d'un bas-relief à découvrir – si vous ne l'avez déjà fait – au détour d'une allée du Jardin des Plantes de Paris. On y voit, verdi par le temps, un Lamarck aux mains noueuses, assis, le regard creux, en face de sa fille qui, drapée de dignité, pose une main consolatrice sur l'épaule de son père. "*Le pauvre homme !*" pensent en tout cas ceux qui, s'arrêtant devant ce monument et, parfois venus de loin, ignorent jusqu'au nom de Lamarck. Quant à ceux dont la mémoire d'écolier résonne encore, il leur revient soudain que ce noble savant fut victime en son temps d'un injuste ostracisme, et qu'il mourut pauvre, oublié et méprisé pour s'être trompé sur le compte des girafes. "*Lamarck a sa légende*", écrivait le zoologue Pierre Paul Grassé en 1971, "*celle d'un savant méconnu tombé dans la misère... Mais au contraire de tant de légendes, elle est vraie...*" Fort bien, aimerait-on répondre, mais une "légende vraie" ressemble à une histoire vraie en cela qu'elle comprend un certain nombre de faits vrais. Voici donc notre première question : combien de faits vrais contient la légende de Lamarck ?

Lamarck était-il pauvre ? Il semble



LAMARCK ET SA FILLE : DES PAROLES GRAVÉES DANS LE BRONZE PERPÉTUENT LA LÉGENDE D'UN SAVANT INJUSTEMENT DÉNIGRÉ.

CONREUR - CNRS - BIBL. CENTRALE

bien, en tout cas, qu'il *mourut* pauvre. Deux faits sont là : ses funérailles indignes (on l'enterra dans la fosse commune) et la détresse de ses deux filles, que le Muséum d'Histoire naturelle dut, par pure charité, employer à des tâches mineures. Et la légende de pleurer sur le triste sort matériel qui, pour les mener là, avait dû être celui de leur père. Mais -nuance- cela n'implique pas que Lamarck ait *vécu* pauvre. Récemment un scientifique historien des sciences, Michel Guédès, trop tôt enlevé à la science et à son histoire, a fait justice de cette légende, en compulsant minutieusement les comptes de Lamarck. Il a montré que Lamarck avait continué, jusqu'à la fin de ses jours, à toucher son traitement de Professeur du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Il percevait aussi ses émoluments de membre de l'Académie des Sciences, qui n'étaient pas symboliques, sans compter les multiples gratifications que l'Académie versait à ses membres sur ses ressources propres. Lamarck, par ailleurs, disposait encore des revenus que lui procuraient ses articles et ses livres, dont la trace figure dans les livres de compte de ses éditeurs. Or ses nombreux ouvrages scientifiques se vendaient bien... Chiffres à l'appui, Michel Guédès a montré que Lamarck a joui jusqu'à son dernier jour d'une situation financière assez aisée. Selon ses conclusions, formulées en 1982, "*ses revenus de fonctionnaire semblent avoir correspondu chaque mois à plus de 35000 F de nos jours*", et cela ne représentait qu'une partie de ses ressources. Bref, "*Lamarck gagnait dix fois plus qu'un homme du peuple*". Même s'il devait faire la ristourne d'une partie de son traitement à son suppléant dans la chaire du Muséum où il n'enseignait plus, pour cause de cécité et de vieillesse, il lui restait encore de quoi subvenir à ses besoins et à ceux de ses filles. Il est un fait que ces ressources propres ne furent à même ni de lui assurer des funérailles dignes de son rang, ni d'éviter une certaine indigence à ses filles après sa mort. Il semble clair que Lamarck dilapida inconsidérément une bonne partie de ses biens, tout comme Cuvier, qui était riche à plusieurs milliers de francs-or durant sa vie, et ne laissa lui non plus rien à sa mort. Lamarck ne fut donc pas pauvre durant sa vie, mais la séduisante fausseté de la légende continue à éblouir plus que l'austère vérité des chiffres les mieux établis.

Deuxième point : Lamarck était-il *méconnu* ? Là aussi, une distinction s'impose : entre *avant* et *après* sa mort. Un autre scientifique, Max Vachon, Professeur au Muséum, s'est intéressé à faire le décompte des auditeurs que Lamarck attirait à ses cours au Muséum. De 1794 à 1823, "*1232 élèves se sont inscrits dont 141 étrangers : 29 Anglais ou Ecossais, 25 Allemands, 20 Italiens, 19 Suisses, 13 Espagnols, 12 Américains, 9 Irlandais, 7 Russes, 2 Baltes, 2 Roumains, 1 Autrichien, 1 Hongrois, 1 Turc*". A quoi il faut ajouter que certains assistaient au cours sans s'inscrire... plus de la moitié étaient des jeunes ; les autres étaient des adultes déjà engagés dans la vie active et professionnelle (dont beaucoup d'enseignants). Lamarck ne manqua donc jamais de public pour l'écouter, et d'un public de qualité.

Admettons. Mais après sa mort ? Ne lit-on pas chez un historien estimé, Peter J. Bowler, que Lamarck "*n'eut pas de successeur*" et "*ne fit pas école*" ? Faut-il faire une croix sur l'enseignement transformiste d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, dont la querelle avec Cuvier est restée célèbre, et qui reconnut expressément être le continuateur de Lamarck ? Après lui vint un autre professeur du Muséum et de la Sorbonne, qui eut aussi beaucoup d'étudiants, et beaucoup de succès dans son enseignement : Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, le fils d'Etienne, qui fit basculer définitivement la jeunesse scientifique française dans le transformisme. Rappelons encore que l'un de ses disciples fut Albert Gaudry, le fondateur de la Paléontologie évolutive moderne, acquis au transformisme avant qu'il ne connût Darwin, comme l'étaient ses jeunes collègues du Muséum et de la Faculté des Sciences de la Sorbonne.

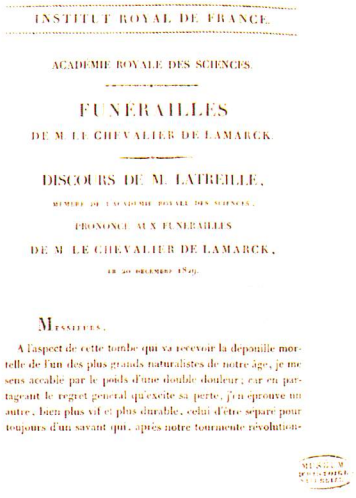
Tous ces éléments historiques tendent donc à montrer que l'enseignement de Lamarck eut un retentissement durable dans les milieux savants français, et nous avons déjà expliqué ailleurs (voir article p. 34) comment en Europe, aux Etats-Unis et en Angleterre, les idées de Lamarck connurent une grande diffusion avant l'entrée en scène de Darwin. Ce qui n'empêche pas un dictionnaire biographique améri-

D'ILLUSTRES DISCIPLES PROLONGÈRENT L'ENSEIGNEMENT DE LAMARCK AU MUSÉUM (L'AMPHITHÉATRE D'ANATOMIE COMPARÉE).

cain par ailleurs excellent d'écrire aujourd'hui encore que "*La vie personnelle* (de Lamarck) *fut marquée par la tragédie et la pauvreté. Ses idées furent généralement ignorées*". Comprenne qui voudra...

UN ADVERSAIRE CORIACE

Troisième question : Lamarck fut-il *méprisé* ? Si l'on se fie aux jugements que Cuvier porta sur lui, on peut effectivement le croire. Cette fois, on a en tête l'affaire de l'éloge funèbre que ce dernier consacra à Lamarck en 1829. Le texte en était si violent, si méprisant et si ironique que les Académiciens en furent médusés, et pour certains, scandalisés au point d'en interdire la publication. Expurgé, il fut tout de même imprimé, et Cuvier ne se privait point de déclarer ailleurs qu'"*aucune théorie n'était plus vaine que celle de la Transformation des espèces*". Pourquoi une telle animosité ?



INSTITUT ROYAL DE FRANCE.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

FUNÉRAILLES

DE M. LE CHEVALIER DE LAMARCK.

DISCOURS DE M. LATREILLE,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

PRONONCÉ AUX FUNÉRAILLES

DE M. LE CHEVALIER DE LAMARCK,

LE 20 DÉCEMBRE 1829.

MESSIEURS,

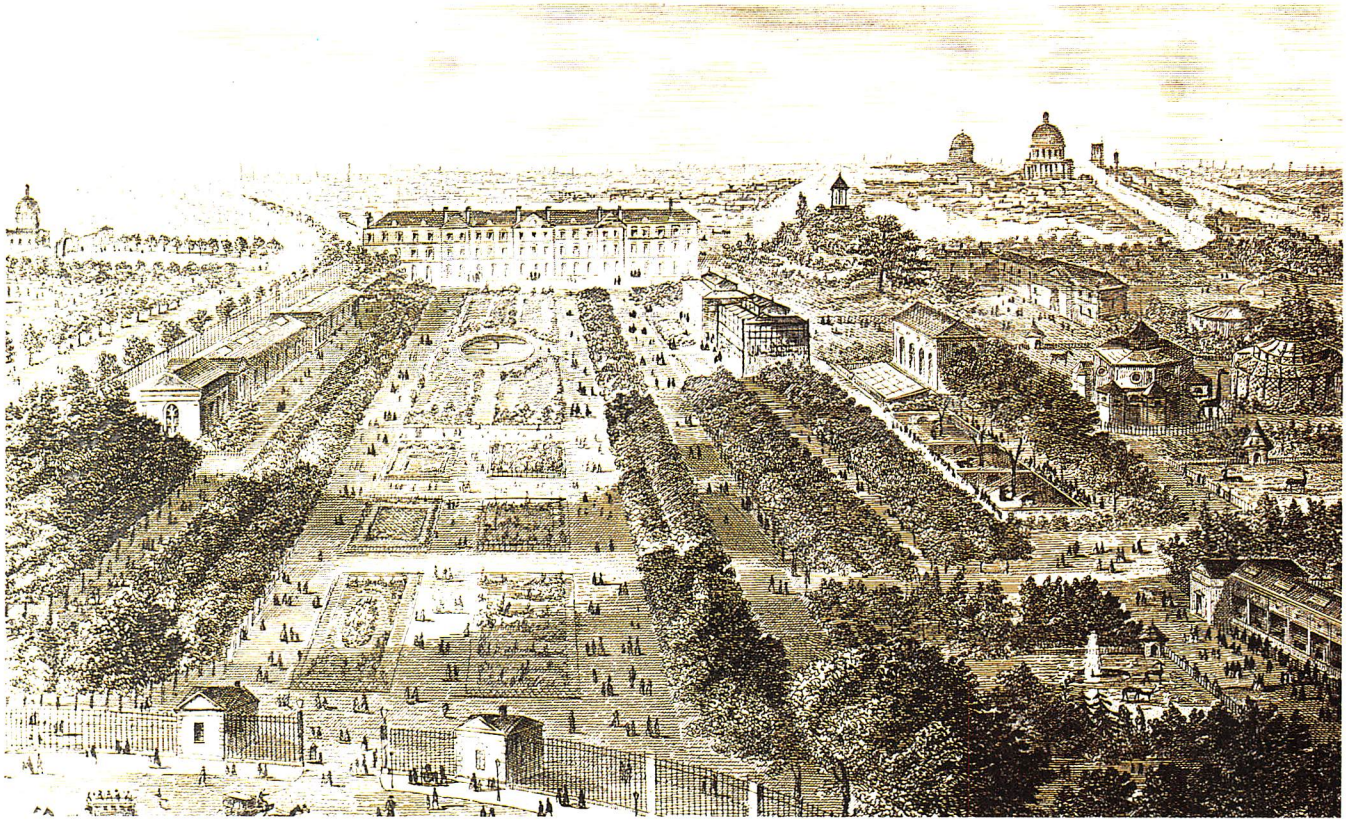
A l'aspect de cette tombe qui va recevoir la dépouille mortelle de l'un des plus grands naturalistes de notre âge, je me sens accablé par le poids d'une double douleur ; car en partageant le regret général qu'excite sa perte, j'en éprouve un autre, bien plus vif et plus durable, celui d'être séparé pour toujours d'un savant qui, après notre tourmente révolution-

CONREUR - CNRS - BIBL. CENTRALE

LAMARCK ET CUVIER PROFESSÈRENT AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DES SPÉCIALITÉS CENSÉES SE COMPLÉTER. MAIS ILS S'OPPOSÈRENT VIOLEMMENT. A LA MORT DE LAMARCK, SON RIVAL PRONONÇA UN ÉLOGE FUNÈBRE QUI, JUGÉ TROP MÉPRISANT, DUT ÊTRE EXPURGÉ AVANT D'ÊTRE PUBLIÉ (CI-CONTRE).

Il faut admettre, qu'au point de départ des difficultés de Lamarck, il y eut un combat entre ces deux hommes.

Cuvier avait de bonnes raisons d'en vouloir à Lamarck. Vingt-cinq ans d'âge les séparaient, mais ils étaient arrivés presque en même temps au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, Lamarck en 1793, et Cuvier en 1795. Lamarck, âgé d'une cinquantaine d'années, était pratiquement, à cette époque, au terme de sa carrière scientifique. Il avait dû se contenter de prendre, comme gagne-pain, la chaire d'enseignement des animaux inférieurs, dont personne d'autre ne voulait. Lamarck ne fit donc pas une entrée très glorieuse dans cet établissement. Jusque-là, il s'était consacré surtout à la Botanique, et son ouvrage *La Flore française,* ou sa contribution au *Dictionnaire méthodique*, l'avaient rendu célèbre comme botaniste. Il ne paraissait pas par conséquent spécialement qualifié pour occuper ce poste en zoologie. Il se résigna à le prendre parce qu'il ne put obtenir les chaires de botanique, déjà occupées par Antoine Laurent de Jussieu, Desfontaines ou Thouin. Quand on



BOYER - VIOLLET

sait (maintenant...) à quel point Lamarck sut illustrer sa chaire des Invertébrés, on ne peut évidemment que se réjouir qu'il ait été réduit à la prendre. Mais lui-même ne dut sans doute pas trouver, au premier abord, très confortable ce fauteuil de professeur qu'on lui offrait. Cuvier, arrivant à Paris deux ans après, était en revanche un jeune homme plein d'ambition légitime et de foi en son avenir. Il s'était vu attribuer une charge d'enseignement dans ce qui allait devenir, sous sa direction, la chaire d'Anatomie comparée. Lamarck avait même favorisé son arrivée à Paris et les débuts de sa rapide ascension.

BASSOT JACANA

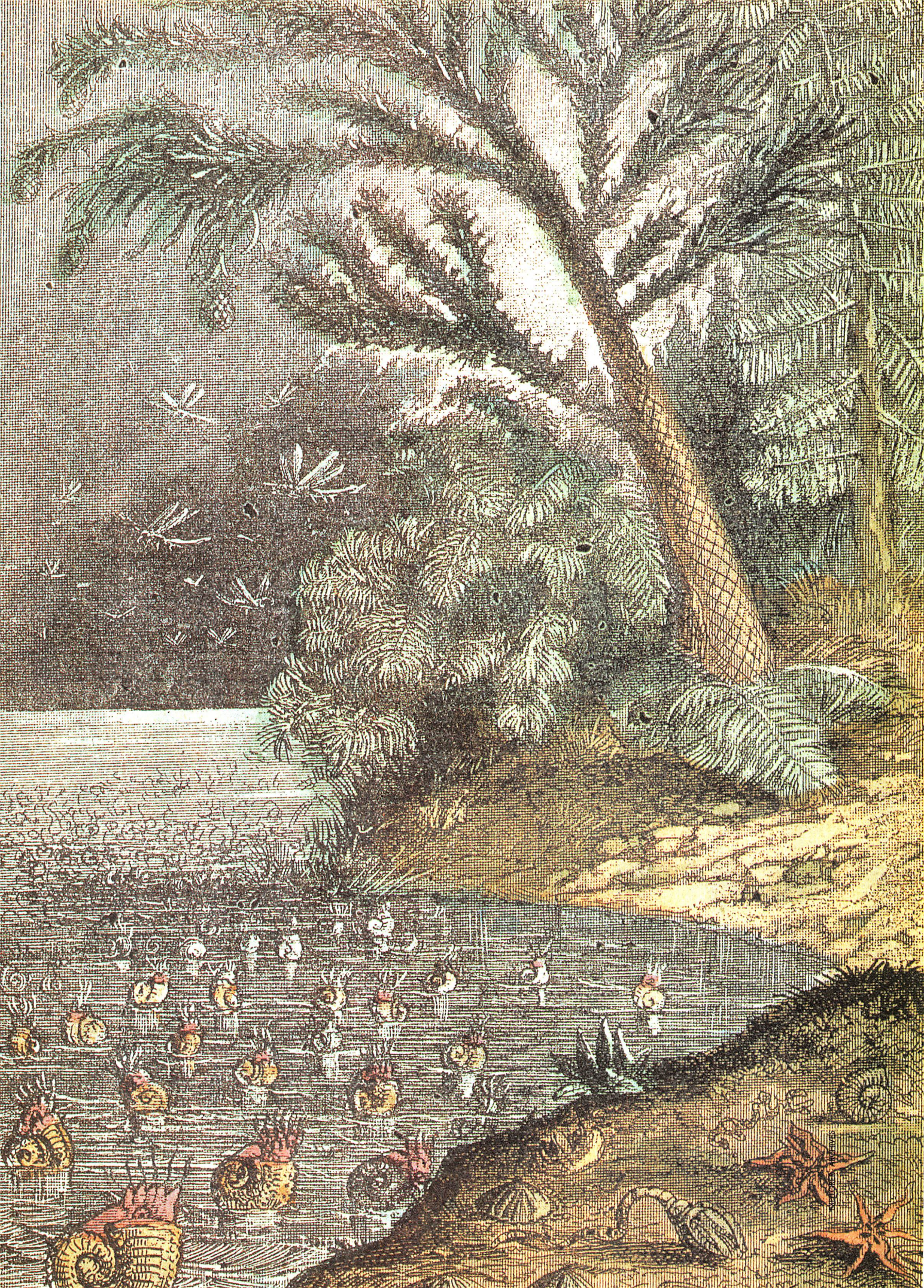
CLÉ DE LA QUERELLE ENTRE CUVIER ET LAMARCK : LES FOSSILES. S'IL EN EST QUI VIVENT ENCORE (CI-DESSUS, NAUTILE), C'EST BIEN QUE LES GRANDES CATASTROPHES DE CUVIER N'ONT PAS EU LIEU. (A DROITE : DES AMMONITES DU SECONDAIRE).

LAMARCK OUVRE LES HOSTILITÉS

Cette première entente ne dura pas longtemps. Lamarck ouvrit les hostilités contre son cadet, et fut responsable de la rupture qui les opposa ensuite toute leur vie. Cuvier arrivait à Paris avec en tête une idée géniale, et des capacités brillantes pour la soutenir et la répandre. Il la proclama bientôt dans toutes les revues et les organismes dont disposait la capitale. Le monde, proclamait-il, avait connu de nombreuses et terribles catastrophes au cours de son passé, et tous les êtres vivants avaient été *détruits* à chacun de ces cataclysmes. Les "quadrupèdes" fossiles, dont il avait entrepris de reprendre entièrement l'étude, prouvaient, selon lui, l'existence de mondes disparus, "détruits par une catastrophe quelconque". Il fallait donc, affirmait publiquement Cuvier, récuser toutes les théories qui avaient soutenu que la vie avait été continue depuis le début de la création. Les auditeurs de Cuvier étaient impressionnés par le talent et la compétence du jeune zoologue et paléontologue, qui savait si bien ressusciter à leurs yeux l'image de mondes entièrement engloutis ; ils frémissaient même, dans leurs sentiments romantiques naissants, à la pensée que le monde actuel était appelé à disparaître un jour de la même manière, "*détruit*" lui aussi par une catastrophe.

On peut se demander ce qui a poussé à ce moment Lamarck à entreprendre de ruiner les beaux effets réussis par son jeune collègue, et à menacer ainsi la belle carrière que les premiers succès qu'il avait remportés lui assuraient dans la société parisienne. Jusque-là, Lamarck était lui aussi fixiste, et il ne semble pas par conséquent que la théorie des cataclysmes eût pu le contrarier fondamentalement. Il prit cependant publiquement position contre les idées de Cuvier, et il se consacra même à rassembler des faits qui ruinaient à la base sa théorie. En quelques mots, il en démontre la fausseté. Cuvier, qui la soutient, doit, pour en démontrer la vérité, prouver que *tous* les fossiles ont été "détruits". A l'inverse, s'il est possible de montrer qu'*un seul*, ou au moins *quelques-uns*, a ou ont continué à vivre, la thèse de la destruction totale, et par conséquent celle de la catastrophe, est ruinée. Son argumentation est un modèle du genre de ceux que Karl Popper a défini comme fondant la vérité scientifique sur la réfutabilité d'une théorie.

Lamarck, en quelques années, était devenu le maître de l'étude des petits animaux dont on lui avait abandonné l'enseignement. Il les baptisa *Invertébrés*, nom qui leur est resté depuis. Or, Lamarck affirme avoir défini et classé plusieurs dizaines de fossiles d'Invertébrés qui présentent les mêmes caractères que les espèces actuelles. Dans ses "Mémoires sur les Fossiles des environs de Paris", qui paraissent de 1802 à 1806, il fait connaître plus de 500 espèces fossiles du Tertiaire, et parmi elles en découvre une trentaine dont le rapprochement avec des espèces actuellement vivantes est indéniable. Il raisonne, à propos de chacune de ces "analogues fossiles", comme il le fait pour le *Nautilus pompilius*, par exemple, que l'on trouve à Courtagnon, à Grignon, à Chaumont, et en beaucoup d'autres lieux en France : "*cette espèce, que l'on trouve en France dans l'état fossile, conservant encore parfaitement sa nacre avec de belles couleurs irisées, est véritablement la même que celle qui vit actuellement dans les mers des*



Indes, et qui depuis longtemps est connue des naturalistes". Si ces espèces "fossiles" y ont survécu, c'est donc qu'il n'y a pas eu de catastrophes planétaires ! Lamarck était donc là sur un terrain beaucoup plus solide que celui de Cuvier. Et il n'était pas le seul à émettre cette objection. Le naturaliste allemand Kielmeyer, condisciple de Cuvier à l'Académie Caroline de Stuttgart, où ils avaient été étudiants tous les deux, l'avait déjà fait remarquer au grand paléontologue des Vertébrés : "*si au lieu de mettre en avant les seuls exemples de quadrupèdes fossiles, vous vous étiez occupés aussi de plantes et d'invertébrés fossiles, il est probable que vous n'auriez pas proclamé votre théorie des catastrophes*". C'est justement ce que faisait Lamarck, avec des preuves à l'appui.

Il était normal que Cuvier réagît avec irritation à ce mauvais coup, d'autant plus qu'il ne pouvait pas ne pas en sentir la justesse. Tout son "système" se trouvait mis en péril, alors qu'il commençait déjà à devenir célèbre. Et la situation était appelée à se détériorer de plus en plus s'il ne réagissait pas violemment. Lamarck était en effet en train d'ouvrir à la recherche des naturalistes un domaine immense, resté pratiquement inexploré jusque-là, faute d'instruments scientifiques adéquats. Grâce à ses travaux d'identification et de classification des animaux sans vertèbres, de très nombreux "invertébristes" se mirent à l'ouvrage dans ce domaine. Utilisant les catégories de Lamarck, ils se laissèrent rapidement convaincre que le catastrophisme était une doctrine fausse, puisqu'ils trouvaient dans le passé un grand nombre d'espèces analogues ou identiques à celles qui vivent encore aujourd'hui, et qui n'avaient par conséquent pas été détruites. Sur ce point, c'est donc Lamarck qui avait raison, et non Cuvier.

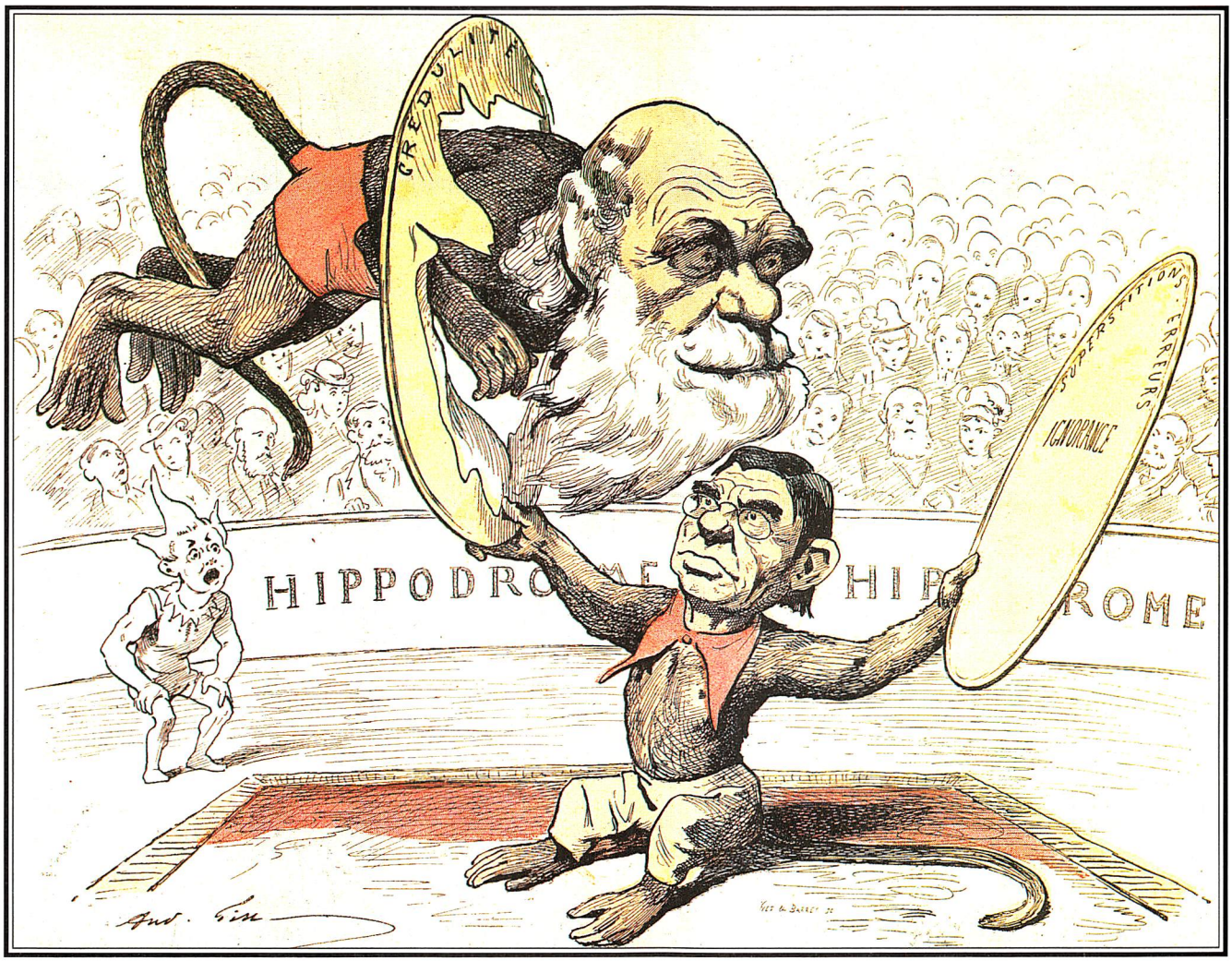
Si le débat s'était confiné à cette seule question de la vérité ou de la fausseté du catastrophisme - et c'eût été déjà beaucoup ! - Cuvier se serait rapidement trouvé en mauvaise posture. Il eut la chance que Lamarck déplaçât le problème, en le portant plus haut et plus loin. En partant des mêmes arguments qu'il avait utilisés pour démontrer la continuité de la vie, Lamarck voulut en effet *introduire le transformisme*. Cela fut heureux sans doute pour l'avenir de la science, mais non pour le sort de Lamarck lui-même. En se basant sur la ressemblance des espèces successives, et par conséquent sur la continuité de la vie sur la terre, Lamarck proclama *aussi* leur transformation les unes dans les autres. Les espèces actuelles et fossiles tout à fait semblables étaient évidemment pour lui comme pour tout le monde des espèces identiques, à désigner par le même nom, puisqu'elles avaient continué à vivre sans changement à travers les siècles. Mais une espèce fossile et une espèce actuelle, qui présentaient entre elles quelques petites différences, *c'est-à-dire des espèces analogues*, étaient aussi la même espèce, "*changée par le temps et les circonstances*". De la négation du catastrophisme, Lamarck passait à l'affirmation problématique du transformisme.

UNE THÉORIE NOUVELLE DONC FRAGILE

L'histoire des sciences nous apprend que, s'il est facile de critiquer et même de ruiner une théorie, il est beaucoup plus difficile d'en fonder solidement une autre, et surtout de la faire admettre. Cuvier sut s'emparer de la fragilité de la théorie naissante de Lamarck. Il ne manqua pas, à son tour, d'en montrer les difficultés, et même, ce qui est moins honorable, mais très humain, de la *ridiculiser* pour mieux la ruiner. L'argumentation de Cuvier était d'ailleurs solide, et fondée sur des objections sérieuses. S'il était vrai que les espèces se transformaient graduellement, on devrait trouver en masse, parmi les fossiles, des espèces intermédiaires entre les espèces déjà connues. Or, comme on le sait, et on continue à le faire remarquer de nos jours, ces espèces intermédiaires sont très rares. C'est ce qui fait que l'on accorde tellement d'importance à celles que l'on a la chance de découvrir, comme l'Archéoptéryx, par exemple.

D'autres, après Cuvier, reprirent le flambeau "fixiste" et continuèrent de le porter haut. Il se trouvait, en plus, qu'en France, les postes universitaires, et même politiques, furent longtemps occupés par les partisans de Cuvier. La voix officielle tonnait ainsi du côté des catastrophistes, et l'historien qui ne lit que les organes qui l'expriment a ainsi l'illusion qu'il n'y a que cette opinion à s'exprimer, quitte ensuite à s'étonner qu'elle passe un jour brutalement à l'opinion adverse.

Cet état de choses dura, en France, une génération, celle qui sépare Lamarck de Darwin. Ce n'est rien d'autre que le délai normal qui, en sciences, sépare la formulation d'une théorie de son adoption par la communauté. Durant ce temps, Lamarck ne fut pas tant discrédité que discuté, d'une manière qui, il est vrai, faisait parfois appel au ridicule. Les condamnations et les refus sont en proportion des ressentiments propres des auteurs qui les formulent, et aussi des progrès qu'ils sentent que les idées transformistes font dans l'opinion. Lamarck ne fut donc pas "méprisé", il fut *combattu par certains*, même par des armes suspectes, ce qui est très différent. En fait, les attaques de Cuvier et de ceux qui le suivent sont une reconnaissance de la place qu'il a prise, et ses idées avec lui, dans le monde de la pensée scientifique. Il ne fut pas "oublié", bien qu'on ait voulu faire croire qu'il le fût, pour mieux nier le progrès que faisaient partout ses idées. Mais on ne peut pas ne pas remarquer le fait qu'on trouve son nom et ses idées mentionnées dans un grand nombre de livres de zoologie, de botanique ou de paléontologie, et même de philosophie ou de religion, dès qu'ils abordent les grands problèmes de la biologie. Maupied, le collaborateur de de Blainville, se plaint même amèrement, en 1851, que des ouvrages et des ensei-



J.L. CHARMET - MUSEE CARNAVALET

gnants de théologie traitent avec bienveillance des idées de Lamarck *jusque dans les Grands Séminaires* !...

EN FRANCE, LES INTELLECTUELS FAVORABLES AU TRANSFORMISME (ICI LITTRÉ) FIRENT BON ACCUEIL À DARWIN .

Voilà donc pour les faits. Mais si légende il y a, et qu'elle soit, comme nous l'avons vu, en bonne partie fausse, par quelle alchimie prit-elle corps et vigueur ?

Il faut, très certainement, remonter d'abord à la personnalité de Lamarck lui-même. Bien qu'il fût, dans le privé, aux dires de ceux qui l'ont directement fréquenté, d'un naturel jovial, et même plutôt insouciant, il avait pris la mauvaise habitude de se plaindre en public de ce que l'on ne faisait pas un accueil assez empressé, à son gré, aux idées nouvelles qu'il soutenait. Son premier défaut "mythogène" fut donc d'avoir montré, face à l'adversité, une attitude à la fois naïve et déprimée. Persuadé que ce qui lui paraissait clair devait être accepté par les autres, incapable de comprendre que la résistance qu'on lui opposait était, en somme, à la mesure de la nouveauté des ses idées, il se plaignit auprès de ses proches des rebuffades qu'il essuyait. Le sentiment de persécution n'était pas loin. La deuxième "erreur" de Lamarck ne peut lui être imputée : il commença tard (50 ans) son travail sur les Invertébrés et devint aveugle avant d'avoir terminé son travail de zoologue. De plus, il eut, si l'on peut dire, le désavantage de vivre vieux et impotent, passant la dernière partie de sa vie coupé du monde. Son entourage, formé de ses deux filles célibataires, fut certes attentif pour lui, mais n'était pas de nature à lui faciliter une vie sociale. L'anecdote veut qu'à la mort du père, l'une de ses filles, mettant le nez dehors pour la première fois depuis longtemps, fut "*indisposée par le contact de l'air*", et eut une sorte de malaise. L'histoire, pour autant qu'elle soit vraie, en dit long sur l'état de confinement dans lequel se maintenait la maisonnée.

Le figure de martyr que se forgea Lamarck de son vivant ne lui fut refusée, sous des épithètes différentes, ni par ses adversaires, ni par ses partisans. Ces derniers virent même quelque avantage à la cultiver, à une époque où la lamentation sur soi-même faisait pleinement partie des attributs du héros littéraire. Et lorsque, par la suite, le transformisme commença de s'imposer en France, l'histoire franchit la Manche, où, au prix de quelques gauchissements, elle servit des intérêts variés. Avant l'*Origine des espèces* Lamarck fut en Angleterre, un homme "maudit" pour les conservateurs, et une "victime" donc pour les adversaires de Cuvier. Après la publication du livre de Darwin, il servit de repoussoir dans les polémiques acerbes que souleva l'ouvrage. Un Lamarck "méconnu" ne pouvait que servir Darwin, qui déclara sa doctrine fausse malgré les emprunts qu'il y faisait. Une fois assuré le succès scientifique de Darwin, le transformisme

J. VIGNE

devint le darwinisme, et la paix des braves voulut qu'on s'efforce d'oublier *réellement* l'existence de Lamarck. Qu'on l'ait rappelé à l'existence ici ou là à quelques périodes et en quelques pays ne change pas grand chose : la légende de Lamarck comporte une sorte de "boucle infernale". Ceux qui le combattirent comme ceux qui le défendirent n'étaient d'accord que sur un point : Lamarck fut un savant "méconnu". Qu'ils en aient tiré des conclusions positives ou négatives importa peu, l'effet fut le même. *"Expliquez-moi"*, nous disait un jour l'éminent zoologiste américain Ernst Mayr, un des fondateurs de la Théorie synthétique de l'évolution, *"comment il se fait que vous, Français, après avoir produit chez vous l'un des maîtres du transformisme, vous l'ayez complètement oublié ?"*. Les mythes ont ceci de charmant qu'ils ne s'expliquent pas autrement que par eux-mêmes : Monsieur de Lamarck est un homme oublié parce qu'il y a assez d'hommes sur Terre pour penser qu'il est oublié, quels que soient le nombre et la valeur des idées scientifiques que l'on lui doit.

LE POIDS D'UNE ERREUR POSTHUME

Lorsqu'un homme est ainsi maltraité par la mémoire collective, il est facile de le déshériter ou de lui faire porter le poids de toutes les erreurs, même celles qu'il n'a pas commises. Lamarck n'est-il pas aujourd'hui, dans bien des consciences, "l'homme qui s'est trompé à propos du cou de la girafe" ? N'est-il pas le théoricien malheureux de l'hérédité des caractères acquis ? En réalité, ce qu'on lui attribue ainsi n'est autre que l'issue de la vigoureuse controverse qui opposa néo-lamarckiens et néo-darwiniens, bien après la mort de l'un et de l'autre savant, lorsqu'à la fin du XIXe siècle, Weismann affirma la séparation du "germen" et du "soma". Puis, lorsque les progrès de la génétique "épinglèrent" la transmission directe des caractères acquis comme une erreur majeure, tous ceux qui y avaient cru se débarrassèrent de ce fardeau encombrant sur le dos de Lamarck. Combien de fois sera-t-il nécessaire de rappeler que l'erreur est non seulement posthume pour Lamarck, mais *partagée par tout le siècle*, Darwin compris. Ainsi, dans sa première édition de l'*Origine des espèces,* le naturaliste anglais avait voulu expliquer comment un ours polaire, qui passait des heures et des heures à nager dans l'eau la gueule ouverte pouvait avoir donné naissance à une *"créature aussi monstrueuse que la baleine"*. Cet exemple de transformisme radical avait, selon Lyell, provoqué une telle hilarité chez les lecteurs, que Darwin fut bien avisé de le retirer. L'histoire vaut bien celle du cou de la girafe dont Lamarck suggérait, qu'à force de brouter les hautes branches des arbres, l'animal avait augmenté la longueur. Mais si la première est oubliée, la seconde amuse encore la galerie, et entretient, s'il est besoin, le discrédit *scientifique* de Lamarck.

Le dernier avatar en date de la légende

A. WOLFE - ZEFA - ALLSTOCK

J.L. CHARMET

ON A REPROCHÉ À LAMARCK D'AVOIR CONSERVÉ UNE VISION ARCHAÏQUE DE L'ÉCHELLE DES ÊTRES (CI-DESSUS). MAIS ON A OUBLIÉ QUELQUES "PERLES" DE DARWIN : L'OURS POLAIRE, NAGEANT LA GUEULE OUVERTE, AURAIT DONNÉ NAISSANCE À LA BALEINE.

lamarckienne est encore plus affligeant que les précédents : même peu enviable, l'auréole du martyr était plus honorable à porter que le bonnet d'âne, dont certains, comme le philosophe Michel Foucault, ont résolu de l'affubler. Selon Foucault, Lamarck n'eut de valeur ni comme scientifique, ni comme philosophe, puisqu'il n'aurait fait que projeter dans le temps une vision dépassée du monde vivant, une "échelle continue et fermée des êtres" héritée du XVIII[e] siècle. Ce ne serait donc pas à lui que l'on devrait la véritable idée du transformisme, mais à Cuvier ! Ô miracle des idées enfouies entre les lignes : Cuvier, adversaire acharné du transformisme, aurait plus fait pour préparer le triomphe de Darwin que Lamarck, partisan acharné du transformisme. Cette thèse, fondée sur une solide ignorance des textes, parut géniale aux yeux de certains Français, mais surtout tomba toute rôtie dans la bouche des néo-darwiniens, qui s'en délectent encore.

Sur un point cependant, Michel Foucault avait vu juste. Il avait préconisé, dans le même ouvrage, le procédé à suivre pour donner un fondement scientifique à la doctrine de la transformation des espèces. Il voit les "principes organisateurs" d'une telle théorie dans la prise en considération simultanée de "l'analogie" et de la "succession" des espèces. Désormais, *"les ressemblances contemporaines et observables simultanément dans l'espace ne seront que les formes déposées et fixées d'une succession qui procède d'analogie en analogie"*. Cette problématique permet de *"déployer dans une série temporelle les analogies qui rapprochent les unes des autres les organisations distinctes"*. Il est dommage que Foucault ne soit pas allé plus loin dans la lecture des oeuvres de Lamarck. Il aurait pu découvrir, comme nous l'avons montré dans notre précédent article (voir page 34), que Lamarck s'était évertué une bonne partie de sa vie à appliquer cette problématique.

En falsifiant ainsi l'histoire, une certaine idéologie a essayé d' ajouter un trait de plus à l'image du "pauvre" Lamarck, puisque, à réussir, elle l'aurait même dépouillé de ce que les savants et les penseurs du siècle précédent lui avaient attribué de plus précieux : le mérite d'avoir été le fondateur du transformisme. ■

D. MCSWEENEY - ZEFA-PACIFIC STOCK

DARWINISME SOCIA

LORSQUE DARWIN SE DÉCIDA ENFIN À CONSIDÉRER LES IMPLICATIONS DE SA THÉORIE POUR L'HOMME, LE MESSAGE QU'IL DÉLIVRA AFFIRMA QUE SI LES RÈGLES DES SOCIÉTÉS HUMAINES DIFFÈRENT DE CELLES DES ANIMAUX, C'EST QUE L'ÉVOLUTION EN A DÉCIDÉ AINSI. MAIS ON N'ENTENDIT PAS CELA.

PAR PATRICK TORT

La force d'une idée nouvelle ne repose pas seulement sur sa vérité, mais aussi sur les moyens qu'elle se donne pour se faire accepter au sein d'une société qui n'est pas toujours disposée à lui faire bon accueil. L'essentiel, pour son inventeur, est de pouvoir programmer la nature, la virulence et les limites de la résistance qui lui sera probablement opposée par l'opinion. Nul n'a su mieux que Charles Darwin mesurer les chances de succès de ce que l'on a nommé sa "révolution" scientifique, celle que l'on fait coïncider avec la parution de *L'origine des espèces*, en 1859. Darwin consentit en effet partiellement à ce que la "nouveauté" de sa théorie fût, sans leur être aucunement réductible, portée par les idées philosophico-biologiques de son temps. Visiblement, Darwin paria sur l'effet de masse qui pouvait résulter de sa complaisance. C'est lui-même qui, dans son *Autobiographie* de 1876, fera état de l'importance qu'il accordait au succès public des idées en écrivant : "*Je n'ai pas réussi à impressionner mes lecteurs, c'est clair; or tout le mérite revient, à mon avis, à celui qui y parvient*"(1). Darwin comptait en outre sur le succès final de ses propres idées, en vertu du privilège qui s'attache à la position du fondateur. A elle seule, cette histoire ferait un livre.

Mais il ne faudrait pas croire cependant que la "révolution darwinienne" ait éclaté dans un monde aveugle et sourd à ses innovations. Les idées transformistes y avaient largement préparé leur insertion grâce aux travaux de plusieurs grands naturalistes : Buffon, avec sa fiction (finalement refoulée) des modifications trans-spécifiques, Maupertuis et ses "monstres prometteurs" avant la lettre, Geoffroy Saint-Hilaire, Lamarck, Goethe, etc. Principale force d'opposition à ces idées nouvelles, la théologie chrétienne avait subi, au XVIII[e] siècle, l'effraction des idéologies du progrès. Celles-ci, avaient largement ouvert les portes de la philosophie de l'histoire, de l'économie et de la sociologie, aux idées évolutionnistes. Leur développement dominera la pensée de l'Angleterre industrielle à l'époque victorienne.

La théorie de Darwin aura donc de nombreux partisans, moins pour ce qu'elle apporte de vérité démontrée, que parce qu'elle est prête à s'accorder aux idéologies sélectives, concurrentialistes

(1) Charles Darwin. Autobiographie, 1958.

LE PRINCIPE DE L'ÉLIMINATION DES MOINS APTES EST-IL AU PROGRÈS SOCIAL CE QUE LA SÉLECTION NATURELLE EST À L'ÉVOLUTION ?

L : LA MÉPRISE

J.K. KLEIN - M.L. HUBERT

et éliminatoires qui constituent l'air que respire cet hémi-siècle. Elle rencontrera, sur son chemin, une résistance décroissante à mesure que s'affermira une autre révolution, industrielle et libérale celle-là, accomplie dans l'univers de la production, des pratiques sociales et des relations de marché, et mobilisant des conceptions apparemment analogues.

Mais ce succès croissant, cette conquête graduelle des esprits, Darwin les paiera cher. Les entrepreneurs industriels avaient besoin d'une théorie *naturelle* du progrès, des rapports de production, de l'individualisme et du triomphe des meilleurs. Les philosophes économistes du XVIII[e] siècle, l'embryologie de von Baer, la thermodynamique, et, plus globalement encore, l'évolutionnisme biologico-sociologique de Spencer, apporteront tous ces ingrédients. C'est

Spencer qui, par son "système de philosophie synthétique", première "sociobiologie" constituée de l'Occident libéral, fournira la matrice idéologique des suivantes. Le darwinisme et, en particulier, la théorie de la sélection naturelle y jouent un rôle opportuniste et déformé. Mais la caution scientifique qu'ils apportent est exploitée par tous ceux qui, en Europe, puis aux Etats-Unis, ne retiennent de Darwin, pour justifier leurs choix moraux et politiques, que les thèmes de la "survie" ou du "triomphe des plus aptes", et de l'élimination corrélative des "moins aptes", confondus avec les moins méritants.

C'est à travers ces idées-là que le **monde entier**, à de rares exceptions près, reçut le darwinisme. C'est ainsi qu'après 1860, on isola les thèmes de la compétition, de la concurrence vitale et de la lutte pour la vie, du triomphe ou de la survie des plus aptes, de la transmission cumulative des avantages, de l'élimination des moins aptes et qu'on les appliqua sans aucune hésitation à la société humaine. Des penseurs de tous bords s'y laisseront prendre : des libéraux, pour qui le "darwinisme social" donne un fondement naturel à la loi du marché, à un penseur socialiste comme Karl Marx qui, sur le mode du reproche, attribuera dès 1862 la même intention plus ou moins consciente à Darwin, avant d'être suivi dans cette voie, expressément, par Engels en 1875. Tous pensent effectivement que le "darwinisme social" a été inventé par Darwin, et se trompent.

Cela explique que la seconde révolution darwinienne, celle qui eut lieu avec la parution en 1871 de son livre *La descendance de l'Homme* n'ait jamais été reconnue : soit elle passa inaperçue, soit elle fut interprétée à contre-sens comme l'application simple à l'Homme et aux sociétés humaines de la théorie de 1859. Dans la conscience des penseurs "darwiniens", l'essentiel était que Darwin acceptât d'accomplir le pas qu'il n'avait osé franchir douze ans auparavant en parlant enfin de l'Homme. Dans l'esprit de ces évolutionnistes, qui pour la plupart étaient plus lamarckiens et spencériens que darwiniens, *La descendance de l'homme* ne pouvait être qu'une version "anthropologisée" de *L'origine des espèces*.

C'est ainsi que ce livre ne fut jamais vraiment lu. Au mieux, il suscita deux réductions : l'une, positive et libérale, qui vit dans cet ouvrage une extension aux sociétés humaines de l'idée de compétition éliminatoire, l'autre négative, qui reprocha à Darwin d'avoir spéculé au delà des limites naturelles de sa théorie. En fait, personne ne comprit le véritable raisonnement que Darwin appliquait aux civilisations humaines.

Ce raisonnement, c'est la loi, formulée contre toute attente (ce qui explique qu'elle n'ait pas été entendue), de l'irréductiblité du processus civilisationnel au seul mobile biologique. En d'autres termes, ce que j'ai nommé en 1983[2] l'**effet réversif** de l'évolution. De quoi s'agit-il exactement ?

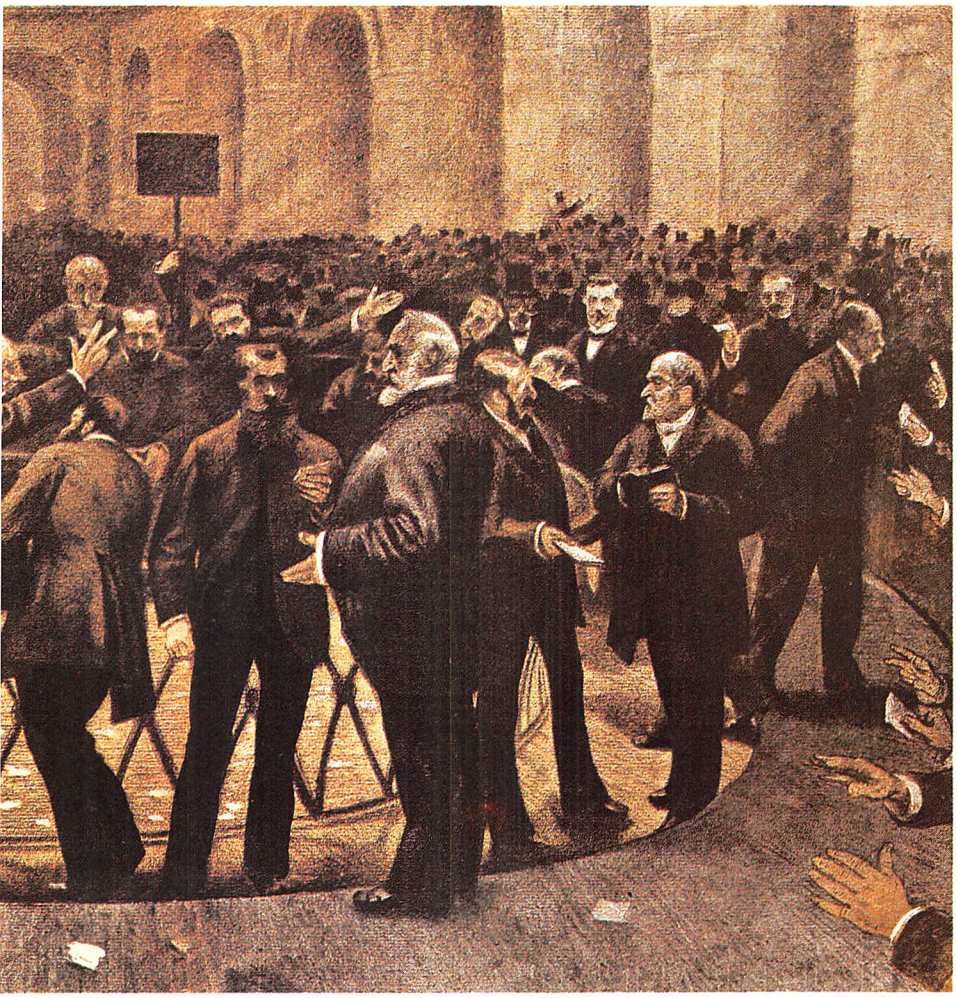
Il n'était pas possible pour Darwin, sans revenir à la théologie, de considérer qu'une coupure biologique, psychologique et comportementale existait entre l'Homme et les animaux supérieurs. Ces derniers, soumis à l'action de la sélection naturelle, fournissaient l'image d'une sociabilité constituée par des relations de compétition interindividuelle classiques (rivalité pour la conquête sexuelle, la domination d'un territoire, etc.) , mais aussi par des conduites de solidarité de groupe (organisation pour la défense commune), voire d'altruisme et de préférence sexuelle ou affective entre individus, ou encore d'attachements hétérospécifiques (entre animaux domestiques), ou enfin de "qualités morales" (chez les Chiens ou les Singes domestiques par exemple).

Dans les chapitres III et IV de *La descendance de l'Homme*, consacrés à l'étude comparative des facultés mentales et du "sens moral" chez l'Homme et chez les animaux, Darwin accumule les observations illustrant ces dernières tendances comportementales. Il cite notamment la disposition des parents, observable chez de nombreuses espèces, à se sacrifier pour leurs enfants. Il en appelle à l'exemple des chiens qui prennent des risques pour défendre leur maître. Et il interprète ces comportements comme autant d'étapes intermédiaires vers la moralité pleinement développée de l'homme social. L'"altruisme" apparaît comme un produit historique de la sélection des instincts sociaux. Autrement dit, entre les facultés des animaux supérieurs et celles de l'Homme, la différence n'est pas de nature, mais de degré. Darwin en conclut que la moralité des sentiments et des actions humaines non seulement n'est pas un phénomène

KHARBINE - TAPABOR

LE "DARWINISME SOCIAL" DONNE UN FONDEMENT BIOLOGIQUE À LA LOI COMPÉTITIVE DU MARCHÉ.

(2) voir P. Tort. La pensée hiérarchique et l'évolution ; Aubier-Montaigne, 1983.



L'ALTRUISME ANIMAL SERAIT UNE ÉTAPE ÉVOLUTIVE VERS LA "MORALITÉ" DE L'HOMME.

ENGLEBERT - ZEFA

transcendant, mais elle constitue bel et bien une **tendance évolutive**. Pour Darwin, **la morale est un fait d'évolution**. On ne peut imaginer, si l'on s'arrête là, application plus radicalement continuiste de sa théorie.

L'erreur du "darwinisme social" a été de considérer qu'en vertu de cette continuité , la loi de la sélection naturelle simple, celle de *L'origine des espèces,* devait s'appliquer, dans toutes ses composantes et avec toute sa "rigueur", au devenir des sociétés humaines. Cette erreur fut donc d'appliquer la doctrine de *L'origine des espèces* à un objet qui était en fait l'objet de *La descendance de l'Homme*. De l'un à l'autre, Darwin avait compris un phénomène majeur : l'aptitude des formes particulières de sélection à être elles-mêmes soumises à la loi sélective, c'est-à-dire à être potentiellement éliminées. Autrement dit, on devait admettre que la lutte "égoïste" pour l'existence avait été, dans la société humaine en voie de civilisation, tendanciellement évincée par la sélection avantageuse de l'altruisme, de la sympathie, de la morale et de la rationalité.

C'est pourquoi beaucoup de commentateurs, pris à rebours, et dont l'ignorance du second texte se parait de la connaissance du premier, se permirent de disserter sur *La descendance de l'Homme* comme sur l'acte de fondation du "darwinisme social". Ils ne voyaient pas le renversement qu'y subissait la théorie de Darwin. Ils ne pouvaient, ou ne voulaient pas comprendre que le livre rejetait à l'avance, par la rigueur de son raisonnement, toute forme de sélection éliminatoire appliquée à l'humanité par elle-même, et notamment, en toutes lettres, l'eugénisme proposé par Galton.

Pour Darwin, en effet, l'évolution intellectuelle humaine s'accompagne d'une diminution des activités instinctives en général, tout en entrant dans un rapport d'étroite composition avec une classe

B. LEIDMANN - ZEFA

FPG - INTERNATIONAL

particulière d'instincts qu'il nomme les "instincts sociaux". Ces derniers, spécialement sélectionnés au sein de l'humanité, produisent dans l'état "civilisé" de celle-ci l'épanouissement de sentiments, d'actions, d'institutions et de conduites dont l'effet **contredit** les conséquences ordinaires de l'ancienne loi sélective : on n'élimine plus les faibles (et par là il faut entendre tous les individus que leur condition physiologique, psychique ou sociale eût condamnés à mort sous l'hégémonie de la loi "naturelle"), mais on les protège, les soigne et les défend. Favorisés par la sélection, les instincts sociaux, source de l'altruisme et de la sympathie affective, se retournent **contre** la loi sélective dont ils sont les produits. Ils favorisent en effet les comportements **anti-sélectifs.** C'est ce que j'ai appelé **l'effet réversif de l'évolution** : de l'animal à l'Homme, l'évolution ne connaît pas de rupture, mais une **torsion**, qui renverse l'hégémonie des principes de la lutte individuelle pour l'existence et de la survivance du plus apte, et intègre les valeurs de la civilisation sans pour autant quitter le cadre du continuisme matérialiste.

Telle est, pour Darwin, la généalogie de la morale humaine. Elle est inscrite en termes logiques et lumineux dans un livre qui devait pourtant, sur ce point, demeurer stérile pendant plus d'un siècle. Ceux qui -biologistes, historiens des "idées", théoriciens de la science ou penseurs du matérialisme- auraient pu y

POUR DARWIN, LA PROTECTION ACCRUE DES PLUS FAIBLES RENVERSE L'ANCIENNE LOI SÉLECTIVE ÉLIMINATOIRE.

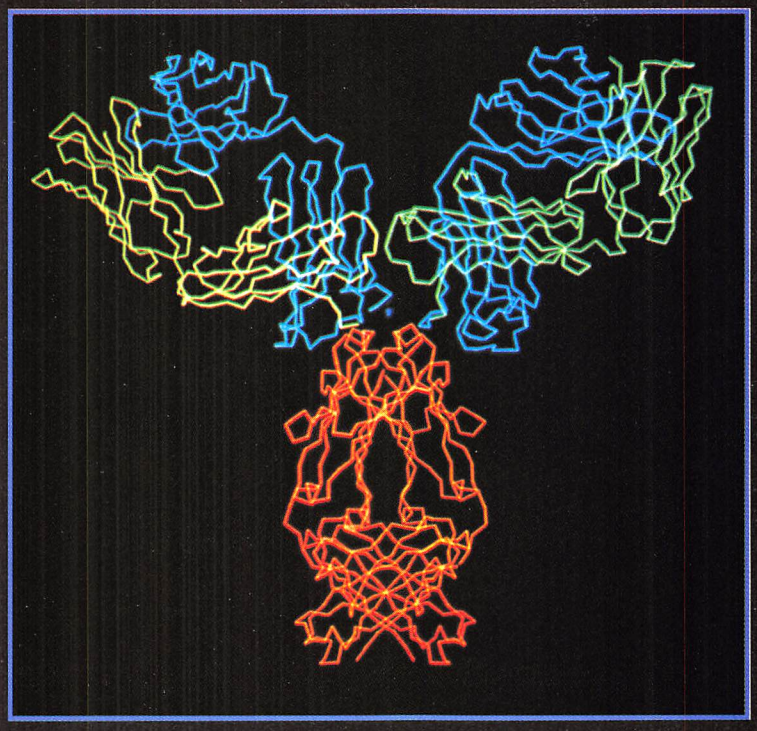
trouver l'occasion de corriger leur philosophie manquèrent le message.

Ce message de Darwin fut donc régulièrement refoulé au profit d'une doctrine largement différente, voire même opposée : celle de Spencer, dont Darwin avait voulu se concilier la voix, plus puissante alors quant à l'ampleur de sa résonance idéologique. S'il est vrai que le darwinisme "pur" (celui de Darwin) n'a été immédiatement introduit nulle part, en revanche, le "darwinisme social" spencérien a été accueilli dans tous les pays latins, anglo-saxons, germaniques, et au delà. En France, la philosophie universitaire consacra Spencer comme le représentant central de l'évolutionnisme, fût-ce pour le critiquer à l'occasion : c'est le sens de la thèse polémique qu'André Lalande lui consacre en 1899 (*La dissolution opposée à l'évolution dans les sciences physiques et morales*, reprise en 1930 sous le titre *Les illusions évolutionnistes*).

Au cœur de tous ces débats d'autant plus acharnés que leurs acteurs sont accrochés aux mêmes erreurs de méthode (systématisation analogique, arbitraire des exemples, découpage opportuniste des séquences de phénomènes, fragmentation des logiques, émiettement des citations), Darwin est absent, ou n'est qu'un emblème. Rien n'est dit du texte de 1871, condamné à n'être jamais lu ou en tout cas à l'être à contre-sens. *La descendance de l'Homme* est un ouvrage qui annonce l'éthologie moderne, et trouve sa suite logique l'année suivante dans *L'expression des émotions chez l'Homme et les animaux*. Il contient encore les fondements d'une éthique matérialiste et d'une socio-politique des solidarités. En fait, **la seconde révolution darwinienne**, que certains s'obstinent encore à vouloir réprimer. En 1981, les éditions Complexe rééditent en fac-similé la troisième édition française de *La descendance de l'Homme*, et l'affublent d'une préface dans laquelle Darwin est traité d'"idéologue" et de "gourou".

On n'émet pas impunément une idée nouvelle. ■

ET MAINTENANT



C'EST ENTENDU : DARWIN L'A EMPORTÉ. MAIS L'HISTOIRE DE LA VIE EST-ELLE POUR AUTANT DÉPOURVUE DE ZONES D'OMBRE ? À L'HEURE OÙ LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE ENTREPREND D'EXPLORER LE GÉNOME HUMAIN, ELLE CONNAÎT ENCORE DES QUERELLES THÉORIQUES DONT LES ANCÊTRES SONT LES MÊMES. PEUT-ÊTRE PARCE QUE SI LE SAVOIR EST INFINI, LES IDÉES, ELLES, SONT EN NOMBRE LIMITÉ.

INSTITUT PASTEUR

VISITE EN ÉVOLUTIONNIE

NOUS PENSIONS LA HACHE DE GUERRE ENTERRÉE, LES TRIBUS DISSOUTES OU DU MOINS PACIFIÉES. MAIS LORSQUE LA CURIOSITÉ NOUS PRIT DE CONSULTER QUELQUES SPÉCIALISTES, VOICI CE QU'IL ARRIVA À NOTRE ENQUÊTEUR... PAR LAURENT CARPENTIER

Le professeur Armand de Ricqlès m'avait prévenu : "*Ce ne sont pas des flammes que vous touchez, mais des cendres qui peuvent être encore chaudes*". La vieille querelle entre les partisans de Lamarck et de Darwin a laissé en effet quelques plaies mal refermées.

Aujourd'hui, tout le monde est d'accord : l'Université est majoritairement darwinienne. "*C'est bien simple : quiconque voudrait faire des recherches néo-lamarckiennes n'aurait aucun crédit*", constate un paléontologue. Un de ses confrères se souvient, quant à lui, avoir participé à un jury du Centre national de la recherche scientifique, et auditionné un candidat issu de l'Institut national des sciences appliquées de Lyon. "*Ce garçon pensait, à partir d'un travail sur des insectes parasités par des levures, avoir obtenu des preuves de l'hérédité de l'acquis. Le seul fait de mentionner cette théorie a été rédhibitoire. Il n'a pas été retenu*".

L'équation est simple : Lamarck égale hérédité des caractères acquis ; Darwin égale sélection naturelle. Le jugement commun à bon nombre de spécialistes de l'évolution se résume à cette déclaration lapidaire : "*Lamarck ? pour la théorie de l'évolution, c'est impeccable. Pour les mécanismes, c'est zéro !*" Mais tous ne chantent pourtant pas à l'unisson. Loin s'en faut. Certains chercheurs, même parmi ceux qui portent la blouse blanche, pensent que la question est loin d'être réglée. "*Il y a l'exemple de la taupe. Tous les vertébrés ont deux yeux. Seules exceptions : les poissons qui vivent dans des grottes, les grenouilles des cavernes et les taupes. Trois espèces parfaitement adaptées à un milieu totalement obscur. Que dit Lamarck? Que le "non-usage" d'un organe l'a rendu non fonctionnel, l'a fait disparaître. Que dit Darwin ? Que ces animaux sont venus dans ces lieux obscurs parce que là au moins ils étaient concurrentiels sinon supérieurs aux autres êtres. Aucune de ces deux hypothèses n'a été suffisamment expérimentée pour qu'on puisse en tirer une conclusion et personne ne peut dire à l'heure actuelle pourquoi ces animaux sont devenus aveugles.*"

Muni d'un doute aussi séculaire, et convaincu qu'il n'existe aujourd'hui pas de théorie assez complète pour le lever, je me suis donc demandé pourquoi notre Lamarck national était finalement si peu populaire.

"*Appelez-moi à l'entrée, le Muséum est un tel dédale qu'on risquerait de vous y retrouver dans cent cinquante millions d'années à l'état de fossile*". Philippe Janvier est paléontologue. Sur son bureau, qui

JAMAIS COMPLÈTEMENT ENTERRÉ, L'ANTI-DARWINISME PARTICIPE AU RENOUVELLEMENT DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION.

UNE THEORIE AUX PRISES AVEC SES MARGES

donne sur le Jardin des plantes, trône un drôle de poisson-saucisse pourvu de nageoires qui ressemblent à des pattes. Il est bien vivant, mais ses ancêtres sont apparus il y a quelque 300 millions d'années.

"Darwin fait partie de ces gens qui sont capables de prendre à bras-le-corps une grande question complexe et pleine de problèmes. Ils les gomment et font une belle histoire que les gens boivent comme du petit lait. Cuvier, Darwin, Steve Jay Gould... Tous ceux qui ont fait ça ont eu du succès. Au contraire, Geoffroy Saint-Hilaire ou Lamarck écrivaient de manière imprécise et, lorsqu'ils avaient un problème, se mettaient à en parler exagérément. Les gens n'aiment pas ça. Pas du tout. Ils détestent ça... Ils s'inquiètent, comprenez-vous : mais quelle est donc votre théorie puisque ça ne colle pas ?"

CERTAINES FORMES ANIMALES SONT AUSSI SPÉCIALISÉES QUE LES DISCUSSIONS AUXQUELLES ELLES DONNENT LIEU. MICRO OU MACRO-MUTATIONS POUR CE POISSON À "PATTES" ?

G. LACZ - SUNSET

Philippe Janvier est peut-être frondeur, mais pas lamarckien pour autant : *"Le débat a changé d'axe"*. Au gradualisme darwinien classique, qui affirme que l'évolution se fait par une succession de petites mutations très progressives, certains opposent aujourd'hui une théorie macromutationniste. Elle suppose l'apparition de caractères très divergents en une seule génération. Le paléontologue, confronté au problème des "chaînons manquants", ne cache pas une certaine sympathie pour cette évolution par bonds. *"Pour Lamarck la question ne se posait pas. En revanche cette idée est présente chez Geoffroy Saint-Hilaire "*.

L'histoire de l'évolutionnisme est faite d'une longue succession d'écoles et de confrontations secondaires. Transformistes puis darwiniens, néo-darwiniens puis morgano-mendeliens, ou bien encore lamarckiens : tout le monde finit - officiellement - par se déclarer adepte de la théorie synthétique de l'évolution, qui se prétend la légataire universelle de l'ensemble...

Tout le monde? enfin, presque. La communauté scientifique est en effet périodiquement renvoyée à sa copie par des trouble-fête. Le Néo-Zélandais Robert Denton fait partie de ceux-là. Certifié "nihiliste", ou étiqueté "ridicule", son livre a laissé des traces sur son passage. *"Denton, pour moi c'est réglé,* confie Philippe Janvier, *c'est un créationniste. Son livre n'est qu'habilement déguisé, comme tous les livres créationnistes, en un survol pseudo-exhaustif des théories évolutionnistes"*.

On croyait les avoir mis définitivement à la porte et les voilà qui rentrent par la fenêtre : les créationnistes sont ceux qui, à l'instar de Cuvier, pensent qu'un être suprême a créé telles quelles les formes vivantes. Côté catholique, et par le truchement de Teilhard de Chardin, l'Eglise s'est ralliée, avec l'encyclique *Humano generis*, à la théorie de l'évolution. Côté protestant, en revanche, on renâcle, notamment aux Etats-Unis, où les chercheurs restent en butte à des campagnes, voire à des procès, de la part des inconditionnels de la Bible.

De cette mouvance, il existe des versions françaises : *"La vie n'est pas née du hasard"*, proclame le *Figaro-magazine* du 25 octobre dernier. Dans ces pages lapidaires, on trouve Marcel Schutzenberger, mathématicien, membre de l'Académie des Sciences, qui déclare : *"Supposons même que des mutations aient fait apparaître des plumes. Il faut la foi (darwinienne) du charbonnier pour croire que c'est par le seul hasard que sont apparues dans la lignée des oiseaux toutes les autres modifications héréditaires qui en font des machines à voler aussi performantes"*.

Du fond de son laboratoire, Armand De Ricqlès donne la réplique : *"Il y a des marginaux bien sûr, des hétérodoxes. Fortune intellectuelle faite, des mathématiciens ou des physiciens se mettent à se passionner pour la biologie de l'évolution, matière où ils n'ont aucune compétence. C'est René Thom, médaillé Field (le Nobel de mathématiques), qui a voulu appliquer sa théorie mathématique des catastrophes à l'évolution. C'est Schutzenberger..."*

Laissons-là les créationnistes et autres spiritualistes. Mais qu'en est-il des lamarckiens ? Pour Armand de Ricqlès, grand spécialiste des microstructures de l'os du dinosaure, la querelle s'est éteinte avec Pierre-Paul Grassé. "Grand manitou" de la biologie dans les années cinquante, Grassé fut le chef de file d'un certain "nationalisme néo-lamarckien", dont l'à-propos tenait plus à des questions morales ou à un certain anti-britannisme qu'à un réel soutien à l'hérédité de l'acquis. *"Vous devez vous souvenir de lui, on le voyait sans cesse à la télévision. Et il en rajoutait, il en rajoutait, à la fin, il délirait complètement"*, raconte Philippe Janvier. *"Il a fini très bigot, lui qui, avant-guerre, était plutôt un adepte de Léon Bloy, sorte*

NHPA - SUNSET

INFLUENCE DU MILIEU OU SURVIE DU PLUS APTE ? LES ANIMAUX AVEUGLES DEMEURENT UNE ÉNIGME.

d'anarchiste de droite". Nous voilà donc renvoyés sur la même pente.

"Les gens comme Grassé ont eu un rôle très ambigu", poursuit le professeur de Ricqlès. *"Ils ont contribué à faire progresser certains aspects de la biologie, alors qu'ils en étouffaient d'autres , comme la biologie moléculaire et la biochimie. Lorsque ces nouvelles disciplines ont trouvé leur place et sont venues aux affaires, ce fut leur tour d'en faire voir des «vertes et des pas mûres» à la biologie naturaliste, contre laquelle elles avaient dû lutter pour se faire leur place au soleil. Tout cela est très «darwinien». Actuellement, faute de crédits, la biologie naturaliste part en lambeaux."* Pouvoir ? Argent ? D'autres chercheurs lâchent sous le manteau de gentilles piques contre ce qu'ils nomment le "gang des normaliens".

Jean Génermont est normalien. *"Je fais parti d'un gang ?"* L'idée l'amuse. Quant à Thaler et Lamotte qui, avec François Jacob, sont censés faire la pluie et le beau temps, *"ils ne s'entendent pas assez bien entre eux pour espérer constituer une bande"*. Spécialiste des protozoaires, Jean Génermont parle d'une voix douce et lointaine : *"Il y a des phénomènes qui échappent à l'explication. Pourquoi s'en plaindre ? Gradualisme contre ponctualisme : on a exagéré la querelle. Génétique du développement contre darwinisme : oui et non. Quant à Motoo Kimura, le biologiste japonais, on a dit de sa théorie neutraliste qu'elle remettait en question la sélection naturelle. Je crois au contraire qu'elle la complète... Que dit Kimura ? Il explique que si les carnivores ont de grandes dents, des griffes, etc., c'est très probablement le résultat de la sélection naturelle ; en revanche, ce qui n'est pas le résultat de la sélection naturelle, c'est que leur hémoglobine possède telle séquence de nucléotides plutôt qu'une autre. Et sur ce point, j'ai tendance à le suivre"*, confie Jean Génermont.

Deux étages plus bas, dans le même bâtiment de la faculté d'Orsay, Hervé Le Guyader enfonce le clou : *"Kimura n'est pas plus anti-darwinien qu'Einstein était anti-newtonien. A une soutenance de thèse, j'ai vu le professeur Lamotte balayer la théorie neutraliste en deux mots. C'est regrettable"*.

Nous voilà perplexes. Gradualistes, macro-mutationnistes, neutralistes... Notre petite querelle Lamarck-Darwin semble avoir éclaté en un bouquet de théories et de chapelles. Appelé au secours, Hervé Le Guyader me renvoie à la case-départ : *"Etre lamarckien aujourd'hui, c'est conti-*

LA GENETIQUE A L'AIDE DES LA-MARCKIENS

nuer d'affirmer qu'il y a hérédité des caractères acquis. Ce qui, vous l'avouerez, est franchement dinosaurien".

Nous avons trouvé un "dinosaure" : il habite derrière la serre aux cactus du Jardin des Plantes. Yves Delange, conservateur des serres tropicales, a deux amours : Jacques-Henri Fabre et Lamarck, *"deux savants parmi les plus contestés"*. Auteur prolifique, Y. Delange a pour Q.G. son appartement de fonction, situé dans le Jardin, *«sur une ligne imaginaire qui relie la maison de Cuvier à celle de Lamarck»*. Le plancher de guingois est délicieusement ciré. L'homme, qui porte lavallière, parle avec délicatesse : *"Darwin a été poussé pour être le héros dont avaient besoin les Anglais. Du point de vue de la colonisation, au XIXe siècle, la loi du plus fort arrangeait bien ces grands amoureux des sciences naturelles"*.

"Je suis lamarckien", poursuit-il, *"dans la mesure où je souligne l'importance de l'influence du milieu dans un sens dynamique"*. Yves Delange ne reste pas en place. Il marche de long en large. *"Il faut lire Lamarck. C'est révoltant de continuer à s'exprimer selon des idées toutes faites. Pour certains, l'hérédité de l'acquis n'existe pas, point à la ligne. La recherche a été orientée depuis trente ans de façon telle qu'elle a laissé de côté ce problème. Je ne dis pas qu'il est prépondérant, mais il faudrait tout de même en parler"*.

Tout comme Yves Delange, Lucile Allorge est botaniste. Elle est de plus biochimiste. On la découvre au bâtiment de phanérogamie (plantes à fleurs) du Muséum, au milieu d'une montagne d'herbiers. *"Les botanistes voient le monde vivant d'une façon différente"*, a prévenu Yves Delange, *"car, dans le règne végétal, il n'y a pas de barrière infranchissable entre le germen et le soma"*. Lamarck, avant de se consacrer aux Invertébrés, avait aussi été botaniste. J'y vais de ma remarque provocatrice, et je cite le nom de Lyssenko, agronome de triste souvenir. Le nom provoque la grimace. Biologiste officiel de la Russie soviétique, Lyssenko voulut, aux beaux jours du stalinisme, faire pousser du blé en Sibérie en l'acclimatant. Son "darwinisme créateur soviétique" était en fait plutôt néo-lamarckien. Discipline de parti oblige, les universitaires communistes français furent priés, à l'époque, de soutenir ses thèses. Ce fut un désastre, car Lyssenko n'avait pas hésité à truquer ses expériences. Le lamarckisme dans son ensemble accusa le coup, et s'en remit mal.

Lucile Allorge ne revient pas sur le passé. Son analyse est scientifique, actuelle et argumentée. *"L'ADN n'est plus la chose immuable et bien protégée par la membrane nucléaire que l'on pensait. Depuis 1985 et l'apparition du SIDA, on a commencé à étudier de très près les rétrovirus. Ceux-ci sont formés de fragments d'ARN et sont capables, grâce à une enzyme, la transcriptase inverse, de parasiter le matériel génétique d'une cellule. Ainsi, il apparaît qu'une information exogène peut pénétrer dans l'ADN. D'autre part, si c'est l'ADN du noyau qui compte pour l'hérédité, on trouve également de l'ADN dans le cytoplasme des cellules animales et végétales. Cet ADN-là est sujet à des mutations rapides. Or, on sait qu'à un moment de la division cellulaire, au moment de la télophase, tout est mélangé dans le cytoplasme. Il n'y a plus de membrane. Aujourd'hui on sait "marquer" les éléments et on observe que des éléments marqués circulent entre les deux types d'ADN"*.

Voilà qui donne aux lamarckiens de nouvelles armes à fourbir. Si on peut rentrer des informations dans l'ADN, c'est que celui-ci est, éventuellement, perméable à l'influence du milieu. Que peut-on espérer expliquer avec ces faits microscopiques ? Lucile Allorge poursuit : *"Prenez les tortues ou les caïmans, créatures relativement anciennes. Si, au moment de la reproduction de ces animaux à sang froid, on fait varier la température de la couveuse de deux degrés, on obtiendra des mâles ou des femelles. C'est donc que l'un des facteurs du milieu, la température en l'occurrence, intervient sur la portion d'ADN qui détermine le sexe. Le même effet peut être obtenu chez les bégonias en faisant varier la lumière. Mais je ne suis pas lamarckiste, au sens où ce mot a été employé par Weismann, le père du néo-darwinisme. Ce que nous défendons, nous, c'est la théorie transformiste de Lamarck"*. Quel est donc ce "nous" dans lequel s'inclut notre interlocutrice ? Un groupe de travail sur lequel je n'obtiendrai pas plus de précision, si ce n'est qu'il regroupe plusieurs botanistes du Muséum.

MARY EVANS P.L.

C. DARWIN

En 1994, Lamarck aura 250 ans. Quand on est lamarckien, il est des anniversaires qu'on préfère ne pas improviser...

Changeons un peu de camp... Charles de Viller est l'ancien directeur du Laboratoire d'anatomie comparée à Jussieu. Il a les cheveux longs et manie le parler franc : "*Quand Jacques Monod écrit : "le problème de l'évolution est à peu près résolu", sauf le respect que je dois à un prix Nobel, je pense qu'il déraille. Et il fait énormément de mal. Car la pire chose qui puisse arriver à une théorie est de s'endormir. Darwin n'est pas un dieu. Il a dit des choses essentielles, mais ce n'est pas un dogme. Je n'aime pas les dogmes. Ce n'est pas de la science*".

Les darwiniens, au rang desquels Charles de Viller s'inscrit, jouent le plus souvent l'entente cordiale : ils admettent que la théorie en vigueur est réformable. Michel Van Praët est chargé au Muséum de la rénovation de la grande galerie. Prévue pour ouvrir ses portes en septembre 1993, elle portera le nom de *Galerie de l'évolution* . "*Non, non, non, le héros de la fête ne sera ni Lamarck, ni Darwin, mais l'évolution !*" s'empresse de préciser Michel Van Praët. Puis il s'explique : "*les Anglais ont l'habitude de se demander "comment", les Français "pourquoi". Là est l'écueil chez nous. Quand on demande "pourquoi", vous devez répondre "parce que". Et vous repartez vers des simplifications... C'est ce que nous voulons éviter. Nous voulons montrer, pas expliquer.*"

Dans le même esprit de compromis, on me citera le tout nouveau D.E.A (diplôme d'études avancées) de l'évolution, qui rassemble "*une approche classique, par anatomie comparée, une approche génétique et une approche moléculaire*". Les futurs chercheurs enseignants qui parleront d'évolution auront ce triple bagage. "*Il n'y a plus de bagarre*", conclut Hervé Le Guyader. "*On peut dire qu'elle est finie maintenant*".

C'est aller un peu vite en besogne que de dire cela. Une plaque de 160 kilos, en comblanchien, fixée à l'aide de pièces de scellement en bronze sur la maison qu'il occupa au Jardin des Plantes rappelle aujourd'hui, à la satisfaction de ses disciples, que Jean-Baptiste de Monet, chevalier de Lamarck, est né à Bazentin-le-Petit, le 1er août 1744.

C'est en plein pays picard. Ce soir-là, hommage y est rendu au naturaliste. Deux spécialistes sont invités. Deux hommes qui n'ont pas les mêmes références. L'un parle lamarckisme, l'autre darwinisme. Tous les témoins s'accordent sur une chose : jamais, au cours de la soirée, leurs discours ne se sont rencontrés. Le premier s'appelle Yves Delange. Le deuxième, c'est Charles de Viller. "*On est resté très amis*", me confie le Yves Delange, "*mais ce soir là c'était un peu brutal : il a balayé l'hérédité de l'acquis d'un revers de manche*". Charles de Viller répond :"*Le darwinisme n'a pas tout résolu ? Connaissez-vous, une science qui ait tout résolu ? Pour l'instant, c'est la moins mauvaise explication de l'évolution que nous ayons. On dira peut-être autre chose dans deux cents ans*". ■

MUTATIONS ET JEUX DE HASARD.

Le professeur Schutzenberger, mathématicien et biologiste, membre de l'Institut, nous a fait parvenir une brève, mais radicale critique de la thèse des mutations aléatoires, un des piliers actuels des théories darwiniennes de l'évolution. Nous le reproduisons tel quel, en espérant que nos lecteurs puissent, si elles existent, profiter un jour des démonstrations circonstanciées des uns comme des autres... On se rappellera, en attendant, que le même épineux problème existe à propos de l'origine de la vie...

La thèse du (néo) darwinisme est que le tandem sélection plus hasard suffit pour expliquer l'évolution de la vie depuis son origine jusqu'à nous.

La sélection est indubitable et tautologique : si une région se dessèche, les premières espèces à disparaître sont, bien sûr, celles qui ont le plus besoin d'eau. Mais ceci n'explique en rien comment surgiraient des espèces douées de propriétés anatomiques et physiologiques nouvelles leur permettant de mieux résister à la sécheresse. C'est alors que le darwinisme a recours aux mutations aléatoires. Or depuis les débuts de la biologie moléculaire, l'on sait que ces modifications au hasard du génome sont tout à fait analogues à celles qui se produisent quand on copie un texte : mots répétés ou intervertis, lettres déformées ou omises etc. Donc pour les darwiniens l'histoire de la vie est, à l'échelle près, celles des manuscrits grecs et latins qui ne nous sont parvenus qu'à la suite d'une chaîne de copies et recopies répétées tout au long du Moyen Age. Ceci est si vrai que l'on pourrait utiliser pour la philologie des algorithmes inventés pour reconstituer l'arbre généalogique des protéines.

EXPLORER ARCHIVES

Cela dit, personne n'accepterait l'hypothèse selon laquelle tel manuscrit d'une comédie latine d'origine douteuse ne serait que le dernier avatar d'un traité de jardinage malmené au hasard par une succession de scribes peu soigneux. Ce serait pourtant beaucoup moins invraisemblable -ici, c'est le mathématicien qui parle- que la théorie darwinienne affirmant qu'il a suffi du hasard pour que s'accumulent dans une même lignée d'animaux toutes les mutations requises pour aboutir aux merveilleuses machines volantes que sont les oiseaux.

Il serait facile de multiplier les exemples (les baleines, les papillons, les hommes, etc.) mais aucun des auteurs darwiniens ne s'aventure à discuter sérieusement cette argumentation classique en présentant des mécanismes embryologiques et des estimations chiffrées plausibles. Curieux, non ?

L'OFFENSIVE DU MILIEU

SI LES SCIENCES MODERNES DE L'ÉVOLUTION SONT SURTOUT DARWINIENNES, C'EST UN PEU FAUTE DE MIEUX. CAR, APRÈS AVOIR FAIT LE LIT DU NÉO-DARWINISME, DES BIOLOGISTES MOLÉCULAIRES MÈNENT AUJOURD'HUI DE CURIEUSES EXPÉRIENCES, QUI ÉPROUVENT LES LIMITES DU BASTION GÉNÉTIQUE ET QUI RÉDUIRONT PEUT-ÊTRE LA PART DU HASARD.

PAR LUCILE ALLORGE-BOITEAU

Le principe de l'évolution du vivant n'est aujourd'hui plus mis en doute par les scientifiques. Quant au reste de l'opinion, tout dépend de la manière dont est présentée la question : d'après une étude faite en 1988, 12% des Japonais et 42% des Nord-Américains ne conçoivent pas que l'être humain puisse descendre des animaux. Pourtant, là n'est pas le plus grand motif de scandale que Darwin nous ait légué. L'histoire de la vie commence il y a quelque trois milliards et demi d'années, avec de simples cellules. Puis elle s'accélère : des cellules eucaryotes (1) aux premiers organismes pluricellulaires, 700 millions d'années s'écoulent, et 300 millions avant que l'extraordinaire faune aquatique du Cambrien n'étire une patte hors de l'eau, puis se dote de plumes et de poils. De toute évidence, l'évolution va du plus simple au plus complexe. A-t-elle un sens pour autant ? se poursuit-elle selon ce sens ? Depuis Darwin, mais plus encore, depuis que la biologie a installé la mécanique aléatoire du changement au cœur du matériel génétique, on considère que ce sens ne peut qu'être constaté, jamais prévu.

(1) C'est-à-dire dont le noyau est limité par une membrane. Elles ont été précédées par les procaryotes (bactéries, algues bleues).

Stephen Jay Gould illustre, dans son dernier livre, la forme la plus radicale de cette théorie : selon lui, il n'y a pas de logique du vivant qui mène de l'algue bleue à l'intelligence humaine, et si l'on pouvait retourner à l'origine de la vie, la probabilité que la même histoire se produise est nulle. Cette conception, que Darwin lui-même tenait pour provisoire, que Lamarck n'acceptait que comme un simple produit de l'ignorance des causes, est au cœur de la théorie synthétique de l'évolution, pour laquelle l'essentiel tient à deux mécanismes : les mutations aléatoires et la sélection naturelle. Mais, après avoir largement contribué à la mettre en place, la biologie moléculaire, n'est-elle pas aujourd'hui, en train de mettre en doute la valeur globale de ces principes ?

Il faut savoir, tout d'abord, que l'évolution darwinienne a connu quelques révisions. Le maillon actuellement le plus menacé de la doctrine classique est celui du "gradualisme". Darwin, on s'en souvient, concevait que l'apparition d'une espèce nouvelle procédait de l'accumulation de très petites variations sélectionnées sur une très longue période. La théorie synthétique est elle-même née de l'accord qu'on a su trouver, dans les années vingt, entre l'hérédité

LES PESTICIDES AURAIENT-ILS UNE ACTION DIRECTE SUR L'APPARITION DE RÉSISTANCES CHEZ LES INSECTES ?

CAVIGNAUX-BIOS

mendélienne et les variations continues des caractères. Plus près de nous, la génétique moléculaire est parvenue à une explication beaucoup plus précise de ce que peut être le mécanisme d'une mutation à cette échelle : une mutation résulte d'une "erreur" de copie d'une unité codante du génome, lors de la réplication de la cellule. Le mot "erreur" dit bien ce qu'il veut dire : par définition, une "erreur" est imprévisible, c'est un accident. Le hasard étant uniforme, il faut, pour qu'apparaisse une modification stable, que la sélection fasse son œuvre.

En réalité, dans le cadre de ce modèle premier, les expériences de biologie moléculaire n'ont jamais dépassé une échelle très modeste de vérification : on n'est jamais parvenu à reconstituer, molécule par molécule, le processus cumulatif qui conduirait graduellement à une spéciation. Peut-être tout simplement parce qu'il ne s'est jamais produit ainsi. Les zoologistes, de leur côté, ont été confrontés depuis longtemps à des problèmes analogues. Ils ont reconnu par exemple l'existence de processus hétéroclites. Le biologiste Ernst Mayr a observé que, dans un organisme complexe, les organes n'évoluent pas tous au même rythme : l'œil est à peu près identique chez la Vache et chez le Cheval, mais leurs estomacs sont très différents. Inversement, il existe des phénomènes dits de "liaison" : la trompe et les défenses de l'Eléphant ont, semble-t-il, connu une croissance conjointe. Ces phénomènes impliquent que les rythmes des mutations sont, à l'intérieur d'un même organisme, divers, spécifiques et irréguliers. Or une théorie purement "équiprobabiliste" cadre plus difficilement avec ces données-là qu'avec des mutations uniformément distribuées. Aujourd'hui, l'étude de ces rythmes différenciés est une branche importante des sciences de l'évolution.

Les paléontologues, eux, ont toujours été navrés de ne disposer que de séries discontinues de fossiles : beaucoup d'espèces intermédiaires -par exemple entre Cryptogames et Phanérogames, Monocotylédones et Dicotylédones, ou entre Amphibiens et Reptiles- n'ont jamais été exhumées. Aussi ne sont-ils pas mécontents de disposer d'arguments biologiques qui autorisent l'idée de "macro-mutations brusques". On a reconnu en effet que des différences importantes dans la structure des chromosomes pouvaient exister entre des espèces proches, comme les grands Singes et l'Homme. Selon le modèle aléatoire, ce genre de mutation n'a pu être que brusque et, pour des raisons de probabilité, limité à un individu : la fixation de cette nouvelle structure fait appel à une cascade d'événements rares qui ne peuvent se produire que dans un petit groupe isolé, et non, comme Darwin l'imaginait, une population-mère. La conception "gradualiste" est donc aujourd'hui grandement bousculée par d'autres théories qui font appel à toute une gamme de phénomènes biologiques (mutations brusques) et écologiques (isolats géographiques), dont celle dite des "équilibres ponctués". Ces doctrines n'attaquent pas pour autant le fondement du darwinisme.

Un deuxième défi porté à l'orthodoxie est celui de la pertinence de la notion de sélection. En effet, la sélection étant un mécanisme adaptatif, ses productions devraient obéir à quelques règles minimum d'économie et de rationalité. A cela, on a longtemps opposé un petit nombre de phénomènes bien connus : le développement exagéré de certaines anatomies chez des animaux (les cornes du mouflon, les ailes du martinet etc.), la distribution inégale des signaux dissuasifs dans les deux règnes, animal et végétal. C'est de l'histoire ancienne. Aujourd'hui, la génétique s'en est mêlée : on a découvert que de nombreuses espèces végétales possèdent un nombre chromosomique variable. La diploïdie, c'est-à-dire le fait de posséder une paire de chaque chromosome, est la norme, mais les cas de tétraploïdie (chromosomes x 4) ou de polyploïdie (plus de 4) spontanée sont courants. Les modifications apparentes étant minimes et purement quantitatives, on ne s'explique pas au nom de quoi une nature portée à l'économie aurait sélectionné une telle surcharge génétique apparemment gratuite.

Enfin, l'importance prise par les phénomènes de polymorphisme génétique pose également problème. Le polymorphisme en général, c'est le fait qu'à l'intérieur d'une même espèce, il existe une variabilité individuelle des caractères. Reconnue dès le départ au plan morphologique, cette variabilité s'est révélée étonnante au plan biochimique. Lorsque l'on a su séquencer des protéines, des enzymes, des immunoglobulines (anticorps), on s'est rendu compte que leur diversité dans l'espèce humaine était extrême. C'est ce polymorphisme qui fait que greffes et transfusions sont si délicates, et exigent la création de véritables banques d'organes et de cellules. Aujourd'hui, le phénomène a atteint une telle ampleur que l'on se demande si le principe des mutations, dont beaucoup sont défavorables, suffit à expliquer le maintien, face à une sélection toujours prête à agir, d'une telle variabilité.

Venons-en maintenant au cœur de la théorie synthétique, celle qui depuis les années quarante tient la place centrale. La question que nous allons aborder n'est, dans l'esprit, pas nouvelle : admettre que l'organisation du vivant est née et poursuit son destin *à l'aveuglette* fut dès le départ un objet de répulsion intellectuelle pour de nombreux scientifiques. Et l'on comprend que, plus on a le sentiment de maîtriser le savoir, moins il est gratifiant d'admettre que c'est *par hasard.* Darwin lui-même n'y insista pas trop. Mais la génétique a imposé depuis les années cinquante l'idée que les mutations qui sont à l'origine de toute innovation sont aléatoires, c'est-à-dire équiprobables. Seule la sélection obéit à des principes de rationalité présumée, dont l'effet ne se mesure qu'*a posteriori.*

Il s'est trouvé récemment un certain nombre de chercheurs pour vouloir mettre à l'épreuve ces idées fondamentales. Lorsque l'on étudie des populations de ce point de vue, on procède par calculs de probabilités. Des expériences ont établi par exemple que, pour des organismes simples et se reproduisant très rapidement

DE NOMBREUSES ESPÈCES CULTIVÉES, MAIS AUSSI SAUVAGES, SONT PORTEUSES D'UN "FARDEAU GÉNÉTIQUE" APPAREMMENT INUTILE (LAURIER ROSE POLYPLOIDE)

M. VIARD - JACANA

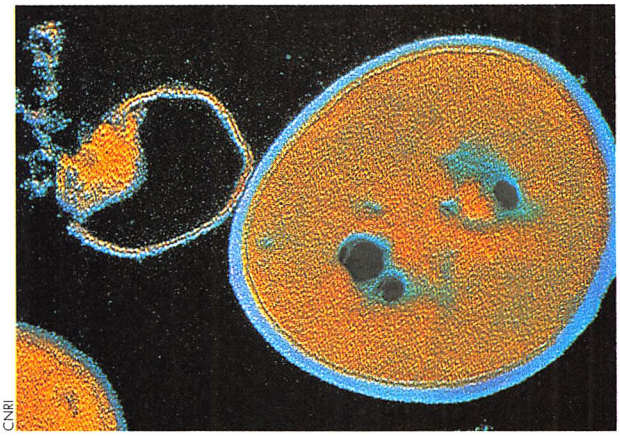
comme les colibacilles, l'apparition d'une sorte de mutant quelconque dans une culture est statistiquement prévisible. Selon la théorie classique, cette probabilité est la même que la mutation soit favorable, neutre ou défavorable, et dépend seulement du rythme propre du gène considéré. Par exemple, on tenait pour acquis que la chance de voir apparaître un colibacille mutant résistant à un antibiotique est la même que cet antibiotique soit présent ou absent dans le milieu de culture, et des expériences l'avaient montré.

Mais, en 1988, une équipe de bactériologistes américains nommés Cairns, Overbaugh et Miller, de l'Ecole de Santé de Harvard, affirma avoir obtenu un résultat contradictoire. Ils cultivèrent une souche de colibacille très particulière, ayant perdu la capacité, normalement présente chez ces organismes, de se nourrir d'une variété de sucre, le lactose. Ils constatèrent que, privés d'autre nourriture et placés au contact de lactose, des mutants à nouveau capables de métaboliser le lactose étaient apparus (ce qui est normal), mais en nombre cent fois supérieur à la prévision. Le mécanisme biochimique par lequel Cairns et ses collègues expliquaient cette anomalie était que les mutations obtenues se produisaient *de préférence* dans les gènes contrôlant le métabolisme du lactose : cette préférence ne pouvait être due au hasard.

L'expérience de Barry Hall, de l'Université de Rochester, est du même calibre. Il partait du point de vue qu'ordinairement les bactéries *Escherichia coli* ne peuvent pas, pour se

nourrir, utiliser un composant de l'acide acétyl-salicylique, la salicine. La raison est que le gène codant pour l'enzyme requis reste, chez les souches sauvages, non exprimé, bien que présent. Or, lorsque Hall plaça de ces bactéries dans une culture contenant de la salicine et d'autres sucres, il observa qu'au bout de deux semaines les deux tiers des colonies présentaient des cellules aptes à absorber la salicine. C'était beaucoup plus que prévu. Surtout pour une mutation compliquée (en fait, deux mutations successives), dont la probabilité ne dépasse pas $1/10^{17}$individus. Il en concluait, lui aussi, que le hasard est impuissant à expliquer de tels phénomènes.

Bien connues et très controversées, ces expériences n'ont curieusement pas été vraiment réfutées, ni refaites, de sorte que leurs résultats restent isolés. Plus d'ailleurs que leurs résultats, ce sont les conclusions tirées par les chercheurs qui ont soulevé les critiques. En effet, Cairns aussi bien que Hall, non contents de mettre en doute le caractère aléatoire des mutations, en donnaient une explication qualifiée de "lamarckienne" : ils supposaient que c'était la présence des substances utiles qui déterminait ces mutations accélérées, et donc que, d'une manière ou d'une autre, les gènes des colibacilles, "informés" de la présence de salicine ou de lactose dans le milieu, répondaient de manière rationnelle à ces stimulations. Or, il est aujourd'hui admis par les généticiens que les conditions extérieures peuvent agir sur la cadence plus ou moins rapide des mutations dans un matériel génétique



CNRI

LA RÉSISTANCE DES BACTÉRIES AUX ANTIBIOTIQUES EST, APPAREMMENT, LE PRODUIT D'UNE PURE SÉLECTION (CI-DESSUS : BACTÉRIE ATTAQUÉE PAR UN ANTIBIOTIQUE) : MAIS ON A OBSERVÉ CHEZ DES UNICELLULAIRES PROCARYOTES DES MUTATIONS QUI SEMBLENT RÉPONDRE À UNE STIMULATION EXTÉRIEURE (CI-DESSOUS : COLIBACILLE AYANT LIBÉRÉ SON ADN).

DR G. MURTI - CNRI

très exposé comme celui des bactéries. Il est admis aussi que tous les gènes ne se modifient pas au même rythme. Mais il est tout à fait hétérodoxe de soutenir que la *nature* des mutations puisse être directement influencée par un facteur externe.

Une telle supposition va en effet contre un principe majeur de la génétique moléculaire. Selon ce principe, le mécanisme chimique d'expression des gènes est absolument irréversible. Si une séquence de nucléotides "code pour" une séquence d'acides aminés, l'inverse n'a jamais été observé. Un segment d'ADN ne peut donc être informé de la structure ou de la modification de la structure d'une protéine. Ce qui, à l'échelle du processus global, veut dire que, même si le message génétique peut, éventuellement, être perturbé par l'environnement, aucune information chimique ne peut entrer de l'extérieur vers le matériel génétique. *"Le système tout entier,* écrivait Jacques Monod en 1970, *(...) est absolument incapable de recevoir quelque instruction que ce soit du monde extérieur*".

C'est à peu près ce que, il y a vingt ans du moins, la plupart des biochimistes tenaient non seulement pour acquis, mais pour immuable. Depuis, même si la théorie n'a pas changé, elle doit compter avec un certain nombre de données et de résultats qui, par divers biais, tendent à l'affaiblir.

Nous irons du plus élémentaire au plus complexe.

Dans une cellule eucaryote, c'est le noyau des cellules qui contient le matériel génétique, à savoir les chromosomes, eux-mêmes composés d'ADN. La double membrane du noyau, bien que percée de nombreux pores, est en quelque sorte la frontière du sanctuaire génétique. En effet, l'ADN n'intervient pas directement dans le processus de développement de la cellule, et joue le rôle exclusif de répertoire d'instructions. Celles-ci, pour s'exprimer, passent par un intermédiaire, l'ARN de transfert.

Mais, il y a moins de dix ans, on a découvert l'existence d'un autre ADN, placé en dehors du noyau, dans de petites formations du cytoplasme appelées mitochondries et chloroplastes. La fonction spécifique de ces organites est d'assurer la respiration de la cellule. Cet ADN mitochondrial a une densité inférieure à celle de l'ADN nucléaire, ce qui le fait ressembler à celui des bactéries. Quelle est exactement sa fonction ? Cela, on ne le sait pas encore. Par contre, on a observé qu'il se reproduit avec un taux de mutations beaucoup plus élevé que l'ADN nucléaire, environ dix fois plus. Lorsqu'un organisme complexe croît, il le fait par division cellulaire (mitose). On a observé qu'au stade terminal (télophase) de la mitose,

la forme des mitochondries est directement influencée par le milieu cellulaire, et peut mener à une dilatation. Au même moment, l'ADN nucléaire est débarrassé de sa membrane et "flotte" dans le cytoplasme. De là à penser, premièrement, que le taux de mutations rapide de l'ADN mitochondrial est influencé par l'environnement cellulaire, et, deuxièmement, que des interactions se produisent entre les différents types d'ADN, il y a plusieurs pas à franchir, mais ils sont tentants. Certaines expériences ont, de fait, montré que des séquences chimiques étaient effectivement échangées par les deux types d'acides nucléiques.

Autre brèche dans le bastion "nucléique" : les virus, auxquels on s'intéresse surtout parce qu'ils sont pathogènes, mais aussi parce qu'ils constituent les structures vivantes les plus simples. Ces micro-organismes sont plus petits que des bactéries, ne respirent pas, ne se déplacent pas spontanément, et ne se reproduisent qu'après avoir parasité une cellule vivante. La plupart ne comprennent qu'une molécule d'ARN (c'est le cas du VIH, le virus du SIDA), ou bien d'ADN placé dans une enveloppe de protéines. Les virus ont la très déplorable habitude de s'insérer dans l'ADN de la cellule-hôte, c'est-à-dire au cœur de son matériel génétique. Certains virus composés d'ARN, appelés rétrovirus, sont capables, sous l'action d'une enzyme appelée transcriptase inverse, de transformer leur ARN en ADN. Cette découverte est on ne peut plus troublante : elle suppose en effet que, contrairement à la théorie classique, l'inversion du processus de transcription des gènes est, sous l'action de ces enzymes, virtuellement pensable. Un matériel provenant de l'extérieur est habilité à s'installer confortablement et -à moins de se multiplier- *incognito* dans le "sanctuaire des gènes". On suppose d'ailleurs maintenant que, avec ou sans virus, toute cellule est capable de synthétiser de la transcriptase inverse.

Voyons maintenant ce que l'on peut supposer à partir de ces faits.

Les exemples d'interactions "suspectes" ne manquent pas dans la nature. On sait que chez bon nombre de reptiles, dont les tortues, les caïmans et certains lézards, la température d'incubation des œufs, donnée environnementale s'il en est, est déterminante : selon qu'on se place au-dessus ou au-dessous d'un certain seuil, les œufs ne donnent que des mâles ou que des femelles. Chez des végétaux, c'est le régime lumineux (durée d'éclairement) qui peut faire le même office. Ce genre d'interaction n'a certes pas de conséquence héréditaire, mais il fait remonter loin, dans le cours de l'expression des gènes, l'influence du milieu.

Il y a plus démonstratif. En avril 1990, la revue *La Recherche* rapportait un résultat inattendu. Expérimentant l'action d'une hormone sur l'expression des gènes d'un végétal (*Arabidopsis thaliana*), deux chercheurs constatèrent qu'ils obtenaient le même résultat lorsqu'ils aspergeaient la plante avec de l'eau pure ou avec le produit actif. Ils décelèrent l'apparition de quatre ARN, produits en quantités beaucoup plus importantes que dans la plante laissée sans aspersion. Apparemment, c'était le seul acte d'asperger qui déclenchait cette synthèse accrue d'ARN. Intrigués, ils firent varier le facteur déclenchant, et découvrirent que le simple fait de toucher la plante avec le doigt provoquait la même réaction. Cela leur suggéra l'idée que ces manipulations devaient avoir une influence directe sur l'expression des gènes, donc sur le développement de la plante. Effectivement, la poursuite de l'expérience leur montra que la moyenne des plantes manipulées grandissait moins que les autres, et présentait des organes moins développés. Ces résultats étaient très inattendus et troublants : ils tendaient à montrer que des actions purement mécaniques étaient capables d'influencer le processus de l'expression chimique des gènes.

Mais, là encore, il ne s'agissait pas d'une variation héréditaire, car les modifications de croissance n'étaient pas reproduites chez les descendants. Or, seule une variation héréditaire est susceptible d'être conservée dans un processus évolutif. Et, malheureusement, les processus évolutifs observables sont assez rares. Certains ont cependant fait parler d'eux ces dernières années : l'apparition, chez des protozoaires ou des insectes, de résistances à des produits chimiques (thérapeutiques ou pesticides) est un phénomène que l'on a pu constater sur des périodes de quelques années. Certains mécanismes génétiques sont connus, comme celui de l'amplification génique : des gènes existant à plusieurs exemplaires seraient "activés" chez les individus résistants. Mais les modalités d'apparition des populations mutantes restent difficiles à cerner : dans la plupart des cas, l'explication darwinienne par mutation-sélection est conservée, au prix, parfois, d'une certaine gymnastique théorique. Ainsi, les auteurs d'un article récent sur la résistance de l'Anophèle aux pesticides sont amenés, compte tenu de la faible probabilité des mutations et de la vitesse élevée de propagation de ces résistances dans le monde, de faire voyager les mutants en avion ! Hum... Dans ce domaine très spéculatif, seule la vraisemblance compte et, face à de telles hypothèses, on peut être tenté de changer de présupposés. Faisons-le donc, ne serait-ce que temporairement, et à propos d'un phénomène un peu différent.

Le tabac est une plante bien connue, qui est victime d'une affection virale appelée "mosaïque", laquelle se traduit par l'apparition de modifications dans la formes des organes de la plante : non-soudure des pétales, transformations des étamines et des styles en feuilles, etc. On sait, à partir de l'ADN contenu dans une seule cellule, reconstituer tout ou partie de la plante par une technique de multiplication *in vitro*. Si l'on prélève des cellules du bourgeon terminal, on peut obtenir par ce moyen une plante entière. Si l'on part de cellules de l'étamine, on n'obtient plus la plante entière, mais seulement la fleur, tout à fait bien formée. Si l'on commence à diviser, à l'aide d' "outils" enzymatiques, le matériel génétique en séparant les paires de chromosomes, on obtient toujours un

plant ou une fleur en apparence normaux. Si l'on poursuit la division de l'ADN, et que l'on réitère l'opération, rien ne se passe d'abord. A partir d'un certain stade, des mutations "monstrueuses" apparaissent. Etonnamment, ces mutations sont les mêmes que celles qui se produisent sur des plants touchés par la "mosaïque" du tabac.

Voilà donc un exemple où une manipulation directe du génome produit le même effet qu'une contamination virale. Cela laisse à penser que l'action du virus est aussi intrusive dans le génome de la plante que peut l'être la main du biochimiste. Troublante découverte, si l'on se rappelle que, pendant longtemps, seule l'action tératologique directe de divers rayonnements (rayons X, γ, ultraviolets) et de quelques agents chimiques fut reconnue.

On a longtemps pensé également que la composition de l'ADN obéissait, sélection oblige, à des règles strictes d'économie et de stabilité. Mais on sait aujourd'hui que les génotypes des espèces les mieux connues comportent de nombreux "introns", c'est-à-dire des segments d'ADN qui ne semblent jouer aucun rôle, et sont excisés lors de la traduction en ARN. Quelle peut être leur fonction ? Une hypothèse suggère qu'il s'agit de "copies de secours", à peine modifiées, de gènes voisins, susceptibles de s'exprimer un jour. Ainsi, l'ADN serait en quelque sorte "prévoyant", et anticiperait sur d'éventuelles réponses à donner à un environnement changeant. Intrigant, et déjà assez peu darwinien. Une autre hypothèse, compatible avec la précédente, suppose que ces introns ont pour origine des virus ou des fragments de virus anciennement implantés dans le matériel génétique, dont l'activité est neutralisée, mais peut se réveiller sous l'action d'un facteur quelconque. Si cette supposition se confirmait, cela signifierait en tout cas que la perturbation n'est pas la seule façon dont un agent chimique exogène peut agir sur un ADN nucléaire. Supposition qui, elle non plus, ne cadre pas avec l'orthodoxie néo-darwinienne.

M. HARUEY - BIOS

Pas plus d'ailleurs que l'hypothèse dite des "gènes sauteurs", dont la première formulation remonte aux années 40. A cette époque, une biochimiste américaine nommée Barbara Mc Clintock avait décelé la présence, dans le génome de certains maïs, de "gènes mobiles". Il s'agissait de segments utiles d'ADN capables de se déplacer sur le même chromosome, ou même de sauter d'un chromosome à un autre. Ces déplacements étaient corrélés avec l'apparition de taches colorées sur les grains de maïs, et Mc Clintock faisait l'hypothèse que ces éléments mobiles étaient capables d'induire des mutations durables. Jusque-là, le phénomène n'avait pas grand-chose à voir avec notre sujet. Il resta d'ailleurs en l'état jusqu'à ce qu'en 1970, l'intérêt pour ces gènes sauteurs renaisse : on en découvrit dans plusieurs autres espèces dont la très célèbre *Drosophila melanogaster*(2), où l'on identifia un gène mobile appelé "élément P". Les descendants de mâles porteurs pouvaient être soit des individus stériles, soit des individus fertiles, et dans ce cas engendraient eux-mêmes une certaine proportion de mutants à yeux blancs. La question devint encore plus passionnante lorsqu'en 1979 plusieurs chercheurs se posèrent le problème de l' "origine" de cet élément P. Pourquoi lui chercher une "origine" ? Parce que l'ADN dont est formé cet élément n'a pas la même composition que celui du génome moyen de la Drosophile : il apparaît comme un élément étranger, et donc, pensait-on, pouvait venir d'ailleurs. En menant une étude à la fois extensive et historique, les chercheurs s'aperçurent que des souches capturées dans la nature et élevées en laboratoire étaient d'autant moins fréquemment porteuses de P que leur isolement était ancien. Il s'avéra en outre que toutes les souches sauvages actuelles

(2) La drosophile ou "mouche à vinaigre" a été, après les collibacilles, le premier organisme étudié du point de vue génétique. Il en existe plusieurs espèces (mélanogaster, willistoni, etc.).

L'ACTION DE FACTEURS EXTERNES SUR L'EXPRESSION DES GÈNES EST RECONNUE. CHEZ BEAUCOUP DE REPTILES (DONT LE CAIMAN), LE SEXE EST DÉTERMINÉ PAR LA TEMPÉRATURE D'INCUBATION DES ŒUFS.

dans le monde étaient atteintes, de sorte que la diffusion de l'élément P pouvait être comparée à une "épidémie" commencée avant 1950, et ayant un foyer identifié. "*Ce phénomène d'invasion* ", écrivait un chercheur en 1989," *est inconnu pour des gènes chromosomiques classiques. Il n'est pas sans rappeler par sa dynamique, mais non par son mécanisme bien entendu, l'actuelle extension du virus VIH dans l'espèce humaine.*" L'idée directrice, émise auparavant, était que cet élément P, responsable de mutations, n'était pas seulement transmis par filiation intraspécifique, mais était sujet à des "transferts horizontaux". Autrement dit, on le présumait capable de passer d'une espèce à l'autre. On découvrit d'ailleurs que la séquence des bases composant un élément P de *Drosophila willistoni* était identique, à une base près, à celle de l'élément P chez *Drosophila melanogaster*. L'hypothèse suivante était d'imaginer que ce transfert n'était pas le produit d'une problématique hybridation (normalement impossible entre espèces différentes), mais d'un transport par un virus-vecteur du type retrovirus ou autre : elle a été faite, et est actuellement à l'étude. D'autres arguments semblent d'ailleurs converger vers une solution de ce type. On s'est demandé si une telle "invasion" pouvait être, selon le schéma classique, le produit pur et simple d'une sélection. Or, jusqu'à présent, on n'a pas trouvé d'avantage sélectif évident associé à cet élément P, en particulier, pas de résistance accrue aux insecticides. Il existe donc de bonnes raisons de penser que c'est une sorte de "contagion", et non un processus de sélection naturelle, qui est responsable de l' "invasion" de la Drosophile par l'élément P. Bref, dans ce domaine, la sacrosainte imperméabilité du matériel génétique semble bien menacée, et les hypothèses de transport de gènes entre espèces fleurissent. On a reconnu, chez des mammifères, l'existence de séquences d'ADN de type rétroviral installées à demeure dans le génome. Certaines sont présentes chez des espèces aussi éloignées que le babouin et le chat. On suppose que ces séquences, ordinairement non infectieuses chez le babouin, ont dû, à un moment, reprendre de leur virulence et s'en aller coloniser les cellules d'une nouvelle espèce-hôte. Ainsi seraient-elles passées du babouin au chat (enfin, leurs ancêtres) il y a six à huit millions d'années.

Tous ces résultats et hypothèses sont largement connus des plus darwiniens des biologistes. Cela ne semble pas les inciter à remettre en cause la théorie, mais plutôt à l'assouplir localement. Rien ne prouve en effet jusqu'à présent que ces mécanismes aient une action réelle au plan de l'évolution. En revanche, si l'on parvenait à montrer un jour que ces échanges de matériel génétique sont à même d'induire des mutations significatives, et non pas simplement de faire du "bruit" dans le génome, la discussion serait bien fondée. Pour l'instant, la plupart des chercheurs impliqués dans ces travaux se contente de supposer que la survie de telles mutations serait, comme celle de toutes les autres, subordonnée à une sélection éliminatoire. On remarquera tout de même que l'on est, aujourd'hui, loin des expériences élémentaires sur l'hérédité de l'acquis consistant à couper la queue des souris. La notion de "continuité du génome" n'est pour l'instant discutée qu'au plan des interactions moléculaires. Les séquences d'origine virale ont-elles une fonction ? Les mutations qu'elles peuvent induire sont-elles autre chose que des accidents sans avenir ? Ni la génétique, ni les expériences portant sur des populations d'animaux ne peuvent encore répondre à ces questions. Nul ne pourrait affirmer si les réponses qu'on leur trouvera seront de nature à modifier profondément la doctrine actuelle de l'évolution. Les biologistes possèdent d'excellentes raisons supplémentaires de s'intéresser à ces processus fondamentaux et mal connus que sont la chimie de la division cellulaire, le séquençage de l'ADN mitochondrial, et l'étude de la génétique des virus et retrovirus. On a donc toutes les raisons d'espérer du nouveau de ce côté.

La biochimie, ainsi que les autres disciplines évolutives que sont la systématique, la paléontologie, la dynamique des populations et la biogéographie interrogent actuellement les doctrines classiques de l'évolution, et l'on remarque que plus les travaux avancent, moins les hypothèses se font darwiniennes. L'avenir ramènera peut-être sur le devant de la scène les mécanismes dits "lamarckiens" de l'influence du milieu. ■

POUR EN SAVOIR (UN PEU) PLUS :

Denis Buican : Darwin et le darwinisme, PUF, Que sais-je, 1987.
Histoire de la génétique et de l'évolutionnisme en France, PUF, 1984.
Yves Delange : Lamarck, sa vie, son oeuvre, Actes Sud, 1984.
Stephen Jay Gould : Darwin et les grandes énigmes de la vie, Points, Seuil.
André Langaney : Le sens de l'évolution in : Histoire des êtres vivants, Hachette, 1985.
Le sexe et l'innovation, Seuil, 1987.
Goulven Laurent : Paléontologie et Evolution en France de Cuvier-Lamarck à Darwin, Comité des travaux historiques et scientifiques, 1987.
Ernst Mayr : Histoire de la biologie, Fayard, 1989.
et beaucoup d'autres ....

LES CAHIERS DE SCIENCE & VIE EN 1992

Ainsi s'achève la série 1991 des Cahiers de Science et Vie : les grandes controverses scientifiques. Outre que cette promenade dans l'histoire des sciences et des hommes qui l'ont faite nous a appris beaucoup, elle nous a également apporté beaucoup de plaisir. Nous espérons qu'il en a été de même pour les quelque 400 000 lecteurs qui nous ont été fidèles et que nous remercions de nous avoir ainsi soutenus. Ils nous ont confortés dans l'idée qu'existait en France un réel intérêt pour l'histoire des sciences et qu'au moins pour eux, les temps étaient sans doute révolus où les sciences étaient exclues du domaine de la culture, traditionnellement réservé aux Arts et Lettres. Peut-être, un philosophe, reprenant les six controverses que nous avons tenté de décortiquer au cours de cette année 1991, trouvera-t-il un jour matière à un court article de remarques sur les processus de la découverte scientifique ? Nous lui en laisserons le soin, avouant là notre incompétence.

En 1992, les six prochains Cahiers de Science et Vie resteront fondés sur le principe de traiter d'histoire des sciences à travers une approche de type analyse de cas. Mais ils vont nous faire voyager dans un paysage scientifique tout à fait différent, celui qu'on appelle outre-Atlantique la "Big Science", ce qu'on pourrait traduire en français par "science lourde".

Qu'on évoque le projet "génome humain", la recherche actuelle sur le Sida ou l'installation d'une future base sur la Lune, la "science lourde"... on connaît. Elle est cette forme de science à grande échelle qui caractérise aujourd'hui la recherche scientifique. Non pas toute la recherche, car il existe encore et sans doute pour longtemps un tissu dense et fécond de petits laboratoires, mais un certain type de recherche : celle qui, de l'astrophysique aux systèmes spatiaux, des armes sophistiquées à l'aéronautique, combine des milliers d'acteurs, des chefs d'Etat aux plus modestes laborantins ; celle qui organise la production scientifique selon une division du travail de type industriel ; celle qui associe dans des programmes se chiffrant en milliards de francs (le plus souvent de dollars) des grands laboratoires de recherche fondamentale aux grandes sociétés industrielles ; celle enfin que les nations ont utilisée depuis un demi-siècle pour mieux témoigner aux yeux du monde de leur puissance.

Or cette science-là n'est pas apparue au hasard. Elle a une histoire. Et c'est à essayer de décrire les conditions qui l'ont vu naître, les champs de force dans lesquels elle s'est inscrite (notamment la guerre froide), les transformations qu'elle a entraînées dans la vie concrète des chercheurs, que nous nous attacherons. Bien entendu, fidèles à notre titre, nous rendrons aussi compte des problèmes scientifiques auxquels elle s'est trouvée confrontée et des découvertes qu'elle a produites.

Ce "programme", nous l'approcherons successivement à travers six histoires :

- **Le Projet Manhattan** soit la construction de la première bombe atomique (parution le 13 février) ;
- **La naissance de la radio-astronomie** (15 avril) ;
- **L'histoire du Concorde** (17 juin) ;
- **L'invention de la pilule contraceptive** (12 août) ;
- **De Spoutnik à Gagarine ou les débuts de l'aventure spatiale soviétique** (14 octobre) ;
- **La constitution de la physique géante** (CERN, Fermi-Lab, etc.) (16 décembre).

A huit ans du prochain siècle, nous sommes presque à l'heure des bilans sur celui qui va finir, le nôtre. Ces bilans, n'en doutons pas, fleuriront. Mais il crève d'ores et déjà les yeux qu'un phénomène majeur du XX^{e} siècle fut l'extraordinaire montée en puissance des sciences et des techniques. Elles ont irréversiblement modifié les données de la vie et du travail humain, l'organisation et le gouvernement des sociétés, leurs façons d'échanger ou de faire la guerre, enfin –préoccupation grandissante– les relations de l'homme à la planète.

La production de tout ce savoir n'a cependant pas été homogène au cours du siècle. En ses débuts, Pierre et Marie Curie –il suffit de contempler une photo de leur laboratoire– étaient encore des artisans de la science. Mais, quelque quarante ans plus tard, Lawrence ou Oppenheimer, eux, n'en étaient plus.

Que s'est-il donc passé ?

J-P I

PROJET MANHATTAN : LA PREMIERE BOMBE ATOMIQUE

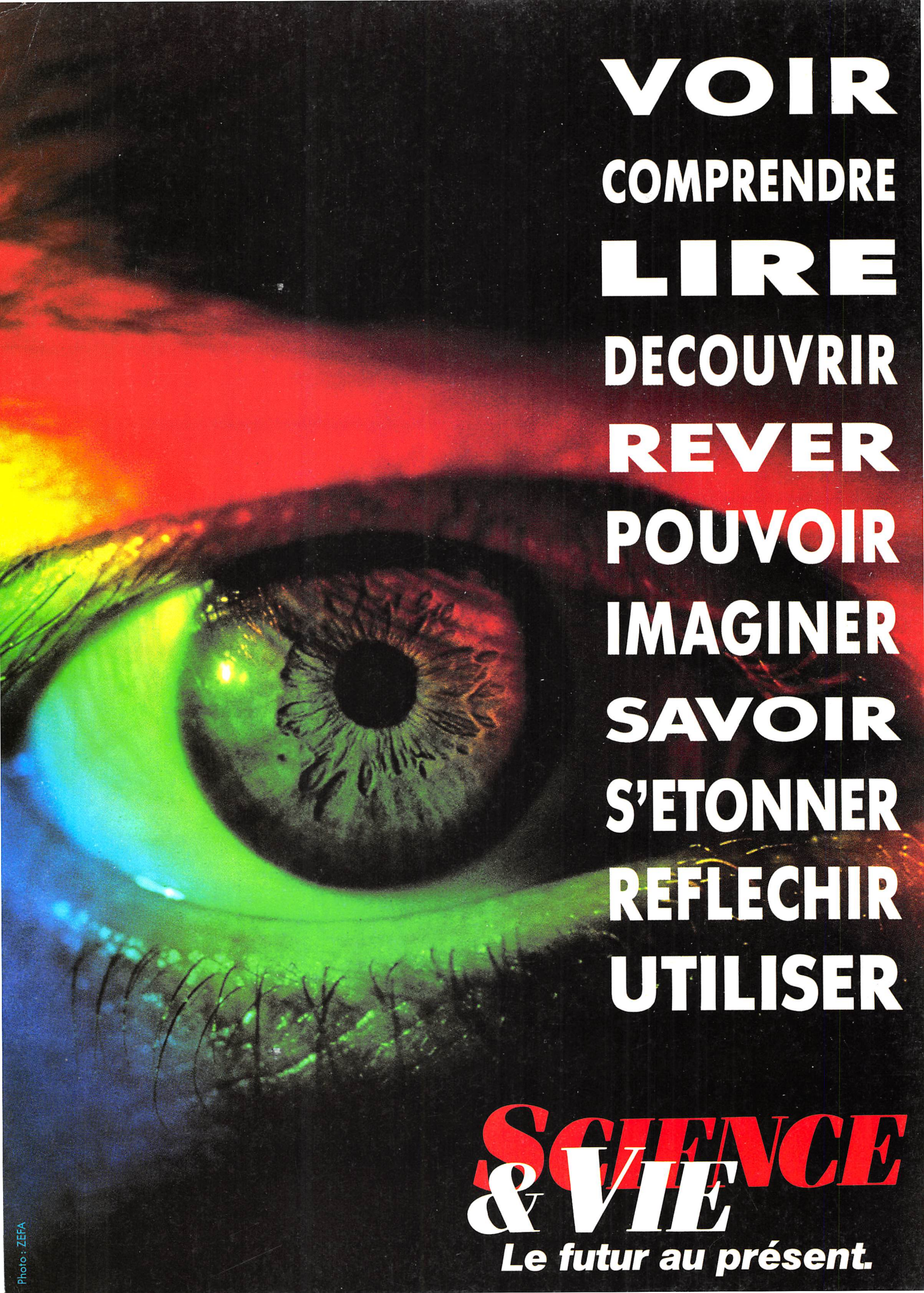
HOTO : HIROSHIMA DITE/IPS

LES CAHIERS DE SCIENCE & VIE

PRESENTENT LA COLLECTION 92

LE 20e SIECLE : NAISSANCE DE LA SCIENCE GEANTE

PARUTION LE 13 FEVRIER 1992


VOIR
COMPRENDRE
LIRE
DECOUVRIR
REVER
POUVOIR
IMAGINER
SAVOIR
S'ETONNER
REFLECHIR
UTILISER
SCIENCE & VIE
Le futur au présent.
Photo : ZEFA